



# الآلات الزراعية

أنواعها و طرق تقييم أدائها

دكتور  
د منصور الدناصورى

0184196



Bibliotheca Alexandrina



المكتبة الأكاديمية



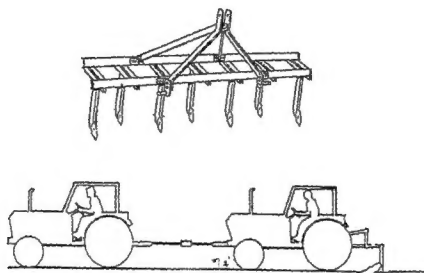
# **الآلات الزراعية**

**أنواعها وطرق تقييم أدائها**



# الآلات الزراعية

أنواعها وطرق تقييم أدائها



دكتور / مسعد محمد منصور الدناصورى

أستاذ مساعد الهندسة الزراعية - كلية الزراعة

جامعة القاهرة - فرع الفيوم



الناشر

المكتبة الأكاديمية

٢٠٠١

## حقوق النشر

الطبعة الأولى: حقوق التأليف والطبع والنشر © ٢٠٠١  
جميع الحقوق محفوظة للناشر:

### **المكتبة الأكاديمية**

١٢١ ش التحرير - الدقي - الجيزة

تليفون: ٣٤٨٥٢٨٢ / ٣٤٩١٨٩٠

فاكس: ٣٤٩١٨٩٠ - ٢٠٢

لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب أو نقله بأى طريقة كانت  
إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناشر.

## أهداء

إلى كل مؤمن بأن هذا الوطن يملك من المقومات ما يستطيع به القفز إلى

مصاف الدول المتقدمة :

بالأستخدام الأمثل لوارد المجتمع وأمكانياته .

بالأعتماد على أنفسنا أولاً وقبل كل شئ .

بالأختيار الواسى لما هو عالى .

بأعطاء الفرصة وتهيئة المناخ للعلماء للأبداع والابتكار .

بالعمل على بناء قدرتنا التكنولوجية الذاتية .

بمزيد من العمل بمزيد من الجهد بمزيد من الصبر .





## مقدمة

يوجد العديد من الآلات لأجراء مختلف العمليات الزراعية وكثيراً ما نجد مجموعة من الآلات تقوم بأجراء نفس العملية فمثلاً نجد مجموعة من المحاريث تقوم بعملية الحرث ولكن كل آلة تقوم بأداء وظيفتها بطريقه مختلفه عن الآله الأخرى . وغالباً ما تختلف مواصفات الآلات طبقاً لنوع المصنع أو الشركة المنتجه ولذلك تتعدد الآلات الموجودة في السوق العالمي والمحلى . هذا بالإضافة إلى أن هناك دائماً إنتاج جديد متطور من الآلات وهذه الآلات المتطورة قد تعمل بطرق مختلفه تماماً عن الطرق التى تعمل بها الآلات القديمه وتحل محلها في كثير من الأحيان

وهذا العدد الكبير من الآلات الزراعيه يعمل في ظروف متغير من حيث هدف استخدام الآله وحالة التربة وحالة المحصول وحالة الطقس وكذلك الأحوال الاقتصادية للفلاح وللدولة . فقد يكون الهدف من استخدام آلة حصاد في منطقه ما ، الحصول على محصول الحبوب ويعتبر محصول القش أو التبن محصول عديم القيمة الاقتصادية ولكن في منطقه أخرى يعتبر الحفاظ على محصول القش أو التبن من اللقد هدف رئيسى ويعتبر هو الأساس في مدى قبول أو رفض استخدام الآله وكثيراً ما تتغير هذه العوامل مع مرور الزمن حيث يتم إنتاج محاصيل ذات صفات مختلفه عن المحاصيل السابقة في كميته المحصول وفى مواصفات المجموع الخضرى والثمرى هذا بالإضافة إلى تطور أساليب الزراعه وأساليب حمايه النباتات من الظروف الجويه والأمراض مع مرور الزمن .

وتقوم الحكومة بوضع الخطط والبرامج لميكنه العمل المزرعى سواء في الأراضى القديمه أو الأراضى الجديده . وقد نجحت هذه الخطط والبرامج في ميكنه كثير من العمليات الزراعيه . ولكن مازال هناك معوقات في ميكنه بعض العمليات وهذه المعوقات قد تتعلق بأنواع النباتات المزروعه في مصر أو بأنواع الآلات المستورده أو باحتياجات الفلاح وظروفه الحقلية .

ولذلك كثيراً ما يكون هناك حاجة لاختيار آلة من بين مجموعه آلات تقوم بنفس العملية وفى كثير من الأحيان يتطلب الأمر تطوير بعض هذه الآلات لتتناسب ظروف الزراعة المصرية أو لتناسب ظروف الصناعة والخامات المصرية حتى يمكن تصنيعها محلياً والتصنيع المحلى لهذه الآلات يجب أن يكون هدف قومى لما له من فوائد اقتصادية واجتماعية وسياسية عديدة . ويبدأ التصنيع المحلى لهذه الآلات بانتقاء أنواع الآلات الناجحة للعمل فى الحقول المصرية وذلك بعمل الاختبارات لهذه الآلات وتقييمها وفى ضوء نتائج الاختبارات يمكن رؤية بعض التعديلات فى الآلات . وقد تحتاج بعض الظروف تصميمات جديدة لأداء بعض العمليات الزراعية .

ودائماً ما نحتاج إلى دراسه الأساليب المتبعة لأداء عملية زراعية لمقارنتها بأسلوب متطور جديد أو مقارنه أداء آلة معينه بأداء آلة أخرى جديدة وتكون هذه المقارنات شامله النواحي الفنية والنواحي الاقتصادية وربما تشمل النواحي الاجتماعية ولذلك أهتم هذا الكتاب بتوضيح كثير من النقاط التى تؤخذ فى الاعتبار عند تقييم الآلات الزراعية وقد تشمل أيضاً بعض من النقاط التى يتم دراستها فى كل نوع من الآلات دون وضع تفاصيل لكل نقطة حتى يمكن للدارس وضع النقاط التفصيليه طبقاً لنوع الآلات المتوفرة لديه أو امكانيات التطوير من ورش وخامات أو توافر أنواع من الأراضي أو أنواع من المحاصيل المطلوب إجراء الدراسة عليها .

ويجب أن يكون هدفنا دائماً تقييم أو اختيار الآلات المستوردة لأمكانية إنتاجها محلياً سواء بدون تعديل أو بعد تعديلها وتطويرها لتكون أكثر مناسبة للظروف المحلية . أما الآلات المنتجة محلياً فيكون الهدف من الدراسه عليها تطويرها وتحسين أدائها وأظهار نقاط الضعف والقوه فيها أثناء عملها تحت مختلف الظروف .

ونسأل الله تعالى أن يكون لهذا الكتاب فائدته المرجوه آملاً أن أساهم فى بناء القدرات التكنولوجيه الذاتيه للمجتمع المصرى

والله الموفق

دكتور

مسعد محمد منصور الدناصورى

## المحتويات

الموضوع	الصفحة
مقدمه	٧
<b>الباب الاول : الوحدات الأساسية والمشتقة</b>	١٥
الوحدات الاساسيه وطرق قياسها	١٧
الوحدات المشتقه وطرق قياسها	١٩
أمثلة عن الوحدات الأساسية والمشتقة	٢٨
<b>الباب الثاني : الدراسات في مجال ميكنه العمل المزرعى</b>	٣٥
المشاكل التى ترجع لتأثير استخدام الآله	٣٨
الاستخدام الأمثل للآلات	٣٩
تأثير استخدام الآله على المحصول وتكاليف الإنتاج	٤١
مقارنه اداء أنواع مختلفه من الآلات	٤٢
تحسين أو تطوير بعض أجزاء الآلات	٤٢
تصميم نوع جديد من الآلات	٤٣
عوامل تؤخذ في الاعتبار عند تصميم الآلات	٤٦
<b>الباب الثالث : طرق قياس بعض عوامل تقييم الآلات</b>	٤٩
قياس مواصفات التربيه	٥١
قياس للقدره	٥٨
قياس الأداء	٦٤
قياس قوة الانسان وطبقته	٦٦
<b>الباب الرابع : آلات اعداد مرقد البذره</b>	٧٥
أنواع آلات اعداد مرقد البذره	٧٧
الغرض من استخدام آلات اعداد مرقد البذره	٧٨
المحاريث للحفارة	٧٩

٨٤	المحاريث القلابه المطرحيه
٩٠	المحاريث القلابه القرصيه
٩٢	المحاريث القلابه للقرصية الرأسية
٩٣	المحاريث الدورانية
٩٧	الأمشاط ذات الاسنان الصلبة
٩٨	الأمشاط ذات الاسنان المرنة
٩٩	الأمشاط القرصية
١٠٢	المهاريس والمراديس
١٠٧	محاريث تحت التربة
١٠٨	الآلات التخطيط
١١٠	بعض نقاط للدراسة التي تتم على آلات أعداد مرقد البذرة
١١١	بعض القياسات الخاصة أثناء اختبار آلات أعداد مرقد البذرة
١١٣	الأجراءات والقياسات التي تجرى قبل التجارب الحقلية
١١٤	القياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية
١١٦	أهم البنود التي يتضمنها تقرير تقييم آلات إعداد مرقد البذرة
١١٨	أمثلة عن آلات إعداد مرقد البذرة
١٢٥	<b>الباب الخامس : آلات للزراعة والتسميد</b>
١٢٨	الآلات البذر والزرعة
١٢٨	آلات تثر البذور
١٣١	آلات الزراعة في مسطور
١٣٢	آلات الزراعة في صفوف
١٣٤	آلات الزراعة للدقيقة
١٣٥	آلات زراعة المحاصيل للدرنية
١٣٦	آلات الزراعة بالشتل
١٤٠	آلات للزراعة بشرائط البذور
١٤١	أنواع أجهزة تقييم آلات الزراعة
١٥٠	أنواع فجاجات آلات الزراعة

١٥١	وسائل تغطية البذور
١٥٤	إعداد البذور للزراعة الآلية
١٥٥	معايرة واختبار وتقييم آلات الزراعة
١٥٧	العوامل المؤثرة على أداء أجهزة التلقيح
١٥٩	آلات توزيع السماد الكيماوى
١٦٢	آلات توزيع السماد البلدى
١٦٤	عوامل تقييم آلات التسميد
١٦٤	أجهزة التلقيح فى آلات التسميد
١٦٨	العوامل المؤثرة على تصرف وانتظام توزيع آلات التسميد
١٧٠	بعض النقاط التى يتم دراستها فى آلات الزراعة والتسميد
١٧١	بعض القياسات الخاصة بآلات الزراعة والتسميد
١٧٢	بعض التعاريف وطرق تقدير بعض عوامل التقييم
١٧٣	الاجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية
١٧٥	القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية
١٧٦	أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلات الزراعة والتسميد
١٧٩	أمثلة عن آلات الزراعة والتسميد
١٨٥	<b>أبواب السادس : آلات خدمة المحصول</b>
١٨٧	آلات العزق
١٨٨	أنواع العزاقات
١٩٣	مميزات وعيوب التعليق الأمامى والخلفى للعزاقات
١٩٥	مقاومة الحشائش باللهب
١٩٧	بعض الدراسات التى تتم على آلات مقاومة الحشائش
١٩٨	آلات الرش والتعفير
١٩٩	وسائل تجزئة أو ترديد وسائل الرش
٢٠١	الرشاشات الهيدروليكية
٢٠٢	تصرف البشابير الهيدروليكية

٢٠٥	رشاشات الدخع الهوائي
٢٠٥	آلات التعفير
٢٠٧	طائرات الرش أو التعفير
٢٠٨	العوامل المؤثرة على حجم القطرات
٢٠٩	تقدير حجم قطرات الرش وتوزيعها
٢١١	للتحكم في انتظام توزيع ومعدل الرش
٢١٢	بعض البلود التي يتم دراستها في آلات الرش والتعفير
٢١٣	بعض القياسات الخاصة بآلات الرش والتعفير
٢١٦	الأجزاء والقياسات التي تجرى قبل التجارب الحقلية
٢١٨	القياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية
٢١٩	أهم البلود التي يتضمنها تقرير تقييم آلات الرش والتعفير
٢٢١	أمثلة عن آلات الرش والتعفير
٢٢٧	مضخات الري
٢٣٠	بعض البلود التي يتم دراستها في آلات الري
٢٣١	بعض القياسات الخاصة بآلات الري
٢٣٣	الأجزاء والقياسات التي تجرى قبل التجارب
٢٣٣	القياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية
٢٣٥	أهم البلود التي يتضمنها تقرير تقييم آلات الري
٢٣٦	أمثلة عن مضخات الري
٢٤١	الباب السابع : آلات حصاد محاصيل الخضر والفاكهة
٢٤٣	أنواع آلات الحصاد
٢٤٦	آلات حصاد محاصيل الحبوب (الكومبين)
٢٤٨	أنواع التلفد في آلات الضم والدراس
٢٤٩	أجزاء آلة الضم والدراس
٢٥٩	القدرة اللازمة لألة الضم والدراس
٢٦٠	آلات حصاد محاصيل الأعلاف
٢٧٠	آلات التنبيل

٢٧٧	آلات حصاد وتربيط الذرة
٢٨٥	آلات حصاد القطن
٢٨٩	العوامل التي تحد من استخدام آلات حصاد القطن في مصر
	آلات حصاد المحاصيل الذي ينمو الجزء الاقتصادي فيها تحت
٢٩٠	سطح التربة
٢٩٦	آلات حصاد اشجار الفاكهة
٣٠٦	آلات حصاد الخضروات
٣١٤	بعض البنود التي يتم دراستها في آلات الدراس والتدريب
٣١٦	بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بعملية الدراس والتدريب
٣١٦	بعض الأجراءات والقياسات التي تتم قبل التجارب الحقلية
٣١٧	أجراءات وقياسات تتم أثناء التجارب الحقلية
٣١٨	أهم البنود التي يتضمنها تقرير تقييم آلة الدراس والتدريب
٣٢٠	تقييم آلات الضم والدراس
٣٢١	بعض البنود التي يتم دراستها على آلات الضم والدراس
٣٢٣	بعض القياسات الخاصة بآلات الحصاد والدراس والتدريب
٣٢٤	بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بآلة الضم والدراس
٣٢٥	أجراءات وقياسات تتم قبل التجارب الحقلية
٣٢٦	الأجراءات والقياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية
٣٢٨	بعض البنود التي يتضمنها تقرير تقييم آلات الضم والدراس
٣٣١	أمثلة عن آلات الحصاد
٣٣٧	<b>الباب الثامن : وسائل النقل بالمزرعة</b>
٣٤٣	بعض البنود التي يتم دراستها على القطورات الزراعية
٣٤٤	بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بالمقطورات الزراعية
٣٤٥	بعض الأجراءات والقياسات قبل وأثناء التجارب
٣٤٨	بيانات يتضمنها تقرير تقييم المقطورات

٣٥١	الباب التاسع : التقييم الاقتصادي للآلات الزراعية
٣٥٨	أمثلة عن تقدير تكاليف الآلات الزراعية
	الباب العاشر : مشروعات بحوث ونقل التكنولوجيا لميكنة العمل
٣٦٥	المزري
٣٦٦	فكرة المشروع والأعلان عنها
٣٦٧	اختيار وفرز الأفكار
٣٦٨	بعض بنود استثمار المشروع
٣٦٩	أسباب رفض بعض المشروعات
٣٧١	نموذج (١) نسخة من مشروع باللغة العربية
٣٧٩	نموذج (٢) نسخة من مشروع باللغة العربية
٣٨٧	نموذج (٣) نسخة من مشروع باللغة الانجليزية
٤٢٥	نماذج من بعض مشروعات الميكنة
٤٣٦	عيوب نظام المشروعات للزراعة
٤٣٧	نقل التكنولوجيا لميكنة العمل المزري
٤٤١	ملحق قوة الشد والقدرة المطلوبة لبعض الآلات
٤٤٣	المراجع
٤٤٥	قائمة بالمصطلحات العلمية



## الباب الاول

الوحدات الأساسية والمشتقة وطرق  
قياسها



## الباب الأول

### الوحدات الأساسية والمشتقة وطرق قياسها

#### أولا الوحدات الأساسية : Basic units

##### ١-١ الوقت : Time

وحدات الوقت المستخدم لتقدير أداء الآلات هي الساعه والدقيقه والثانيه . ويتم قياس الوقت باستخدام ساعه إيقاف Stop - Watches وغالبا ما يتم قياس الوقت بالنسبه لعامل آخر مثل تقدير عدد اللفات أو مسافه أو حجم أو مساحه في وقت معين . وهناك أجهزه يتم بها قياس الوقت لمدته طويله مع عامل آخر مثل قياس مدى تغير درجات الحراره على مدى طول اليوم أو الأسبوع أو العام .

##### ٢-١ الكتله Mass

الوحده الأساسية لقياس الكتله هي الجرام ومضاعفاته مثل الكيلو جرام أو الميجاجرام (الطن) وفي النظام الأنجليزى يستخدم الباوند (رطل) ويساوى ١٦ أونس والكيلو جرام يساوى ٢,٢٤ باوند (رطل) . ويتم قياس الكتله لعينات من الحبوب أو البذور أو التربه أو السماد أو غير ذلك . ويمكن استخدام الميزان الزنبركى ولكن دقته اقل نظراً لأنه يعتمد على الجاذبيه الأرضيه . ولوزن كميات كبيره من الأسمده أو البذور أو القش نحتاج الميزان الزنبركى أو الميزان الأكترونى الذى يعتمد على قياس الانفعال أو الميزان ذو

##### الطليه Portable Platform

##### ٣-١ الأبعاد Dimensions

الوحده الأساسية لقياس الأبعاد هي المتر أو مضاعفاته ( كيلو متر = ١٠٠٠ متر ) أو كسوره ( سنتيمتر ٠,٠١ متر أو مليمتر ٠,٠٠١ متر ) وفي النظام الأنجليزى يستخدم الميل ويساوى ١٧٦٠ يارده واليارده تساوى ٣ قدم والقدم يساوى ١٢ بوصه والميل يساوى ١,٦١ كيلو متر والبوصه تساوى ٢,٥٤ سم . وتستخدم الأبعاد في قياسات عديده في الحقل مثل قياس طول وعرض الحقل أو قياس مدى استواء سطح الأرض أو قياس عرض الخطوط والقنوات وعمقها وكذلك يتم قياس بعض هذه الابعاد على الخريطه لتوقعها على الطبيعه ويتم أيضاً قياس ابعاد الأجزاء المختلفه من الآلات في الورش والمعامل والحقول .

وتستخدم بعض الوسائل لقياس الأبعاد الحقيقية ( أجزاء المليمتر ) مثل البوكليس calipers أو وسائل أخرى قد تبتكر لقياس بعض الأبعاد أثناء أجراء التجارب .

#### ١-٤ قياس عدد اللفات Revolutions

كثيراً ما نحتاج إلى قياس عدد اللفات عند اختيار الآلات فقد نحتاج إلى قياس عدد لفات العجل للجرار أو الآلات الزراعية أو قياس عدد اللفات للأجزاء الفعالة في آلة دراس أو آلة عزيق أو مضخه وهناك أجهزة تستخدم لقياس عدد اللفات في الأعمدة التي تدور بسرعه كبيره وذلك عن طريقه وضع الجهاز عند نهاية العمود الذي يراد قياس سرعته الدورانيه . ويمكن قياس سرعه الدوران في الأجزاء التي تدور بسرعه بطيئه مثل عجل الجرار بالعين المجرده .

#### ١-٥ درجة الحرارة Temperature

درجة الحرارة هي مقياس لمدى سخونه أو بروده جسم ما وهناك نظامين لقياس درجة الحرارة وهما المقياس المئوي ويدرج هذا المقياس بحيث يسجل درجة الصفر المئوي عند ذوبان الثلج ودرجه ١٠٠م عند غليان الماء وتقسم للمسافه بينهما إلى ١٠٠ قسم أى ١٠٠ درجه . بينما المقياس الفهرنهيي يدرج بحيث يسجل درجه ٣٢ ف عند ذوبان الثلج ودرجه ٢١٢ف عند غليان الماء ويقسم المجال بينهما إلى ١٨٠ قسم ويمكن تحويل الدرجه بالفهرنهيي إلى مئويه أو العكس كما يلي :

$$\text{درجة الحرارة بالفهرنهيي} = \left( \frac{5}{9} \times \text{الدرجة بالمئوي} \right) + 32$$

$$\text{درجة الحرارة بالمئوي} = \left( \frac{9}{5} \times \text{الدرجة بالفهرنهيي} - 32 \right)$$

أما درجة الحرارة المطلقة بوحداث الكلفن Kelvin تساوي الدرجة المئويه مضافاً لها ٢٧٣,١٦ وتسمى الدرجة المئويه سلسيوس celsius وكثيراً ما نحتاج إلى أجهزه يمكن بها قياس درجة الحرارة في مدى واسع من درجات الحرارة فمثلاً لقياس درجة حرارة غاز العادم في المحركات لتقدير قدره المحرك نحتاج إلى أجهزه غير الترمومتر الذئبقى الذي يستخدم لقياس درجات الحرارة المنخفضة فقط وفى هذه الحالة يستخدم الترموكبل Thermocouple لقياس درجات الحرارة في مدى واسع وهناك أجهزه كهربيه تستخدم لذلك شكل ( ١-١ ) .

## ٦-١ الكهرباء Electricity

أثناء اختبار الآلات نحتاج إلى قياس الجهد الكهربى ( فولت ) وكذلك شدة التيار ( أمبير ) والمقاومة الكهربيه ( الأوم ) وهناك أجهزة قياس معروفة يمكنها قياس مدى كبير من هذه الوحدات للتيار الثابت والتيار المتردد .



شكل ( ١-١ ) جهاز لقياس درجة الحرارة .

## ثانياً : الوحدات المشتقة Derived units

### ٧-١ المساحة Area

يمكن استخدام وحدات الأطوال المربعة مثل الكيلو متر المربع أو المتر المربع أو القدم المربع ولكن عند تقدير مساحات الأراضي الزراعيه يستعمل الوحدات الآتية في مصر  
الفدان = ٢٠٠٠ متر مربع = ٢٤ قيراط  
القيراط = ١٧٥ متر مربع = ٢٤ سهم  
السهم = ٧,٣ متر مربع

وفى النظام الدولى يستعمل الهكتار وهو يساوى ١٠٠٠٠ متر مربع وفى بعض الدول يستعمل الايكر ويساوى ٤٠٠٠ متر مربع

#### ٨-١ الحجم Volume

يقاس الحجم بوحده الأطوال المكعبه أو باللتتر (يساوى ١٠٠٠ سم<sup>٣</sup>) ونتيجه لبساطه معدات قياس الحجم فاتها تستعمل فى الريف المصرى لتقدير كميه المحصول حيث يقاس المحصول بالأردب وهو يساوى ١٢ كيله ويساوى أيضا ١٩٨ لتر والكيله تساوى ٨ قندح ويساوى أيضا ١٦,٥ لتر والقندح يساوى ٢,٠٦ لتر ونظراً لأختلاف كثافه الحبوب فإن الأردب من مختلف الحبوب لا يغطى نفس الوزن . وكثيراً ما نحتاج إلى قياس حجم معين من التربه لتقدير الكثافه الظاهريه وهناك أسطوانات خاصه بذلك ويتم تقدير حجم الاسطوانه بضرب مساحه مقطعها فى طول الاسطوانه وقد نحتاج إلى قياس الأحجام لتقدير تصرف المصنعه أو الرشاش أو معدل أستهلاك الوقود أثناء عمل الآله أو الجرار ويمكن أستخدام مخبر مدرج أو عوبات لها حجم معروف .

#### ٩-١ القوه Force

القوه هي كل مؤثر يعمل أو يحاول أن يعمل على تغيير حاله الجسم من سكون أو حركه منتظمه فى خط مستقيم . وتقاس القوه بالوحدات الدوليه وهي النيوتن وهو القوه التى إذا أثرت على جسم كتلته كيلو جرام واحد أكسبته عجله قدرها ١ متر / ث<sup>٢</sup> . وقد تقاس القوه بوحده الكيلوبوند أو التقل كيلو جرام وهو القوه التى إذا أثرت على جسم كتلته كيلو جرام واحد أكسبته عجله قدرها ٩,٨١ متر / ثانيه<sup>٢</sup> أى أن الواحد تقل كيلو جرام يساوى ٩,٨١ نيوتن ويتضح مما سبق أن القوه تساوى حاصل ضرب الكتله فى العجله .

ويمكن استخدام الميزان الزنبركى لقياس القوه فى الآلات اليدويه أو الآلات التى يجرها الحيوان ويستخدم الديناموميتر لقياس القوه عند اختبار الآلات والجرار ويجب معايره الديناموميتر باستخدام مقياس للضغط قبل استخدامه . ويمكن استخدام مقياس الانتقال الأكترونى ذات وصلات للشد لقياس القوه ويوجد منه أنواع لقياس الأحمال الصغيره وأخرى لقياس الأحمال الكبيره ويمكن عمل توصيلات معينه على شكل روافع لقياس قوه كبيره بواسطه جهاز يقيس مدى صغير من القوه وكذلك يمكن استخدام هذه الروافع التى يتم تصميمها طبقاً لظروف التجريه لقياس قوه صغيره بواسطه جهاز يقيس مدى كبير من القوه

## ١٠-١ الضغط Pressure

كثيراً ما نحتاج إلى قياس الضغط عند اختبار الآلات والجرارات الزراعية . وقد يكون ضغط موجب أو سالب ( سحب ) وتقاس المستويات المنخفضة من الضغط باستخدام مانومتر زئبقى أو مائى ويقاس الضغط في هذه الحالة بقياس طول عمود الزئبق أو السائل في المانومتر وهناك أجهزة أخرى تستخدم البيانات أو نظم أخرى في قياس الضغط . ويقاس الضغط بالبار bars وهو عبارة عن ضغط واحد ثقل كيلو جرام على واحد سنتيمتر مربع  $(\text{Kg f/cm}^2)$  أو يقاس بالباسكال pascals وهو ضغط واحد نيوتن على متر مربع  $(\text{N/m}^2)$  أى أن البار يساوى ٩٨٠١ كيلو باسكال وهناك أجهزة يمكنها قياس الضغط الإلكتروني وتسجيله على فترات وهذه الأجهزة لها أهميه خاصه لاختبار أداء الرشاشات والمضخات وكذلك في تصميم شبكات الري الحديثه .

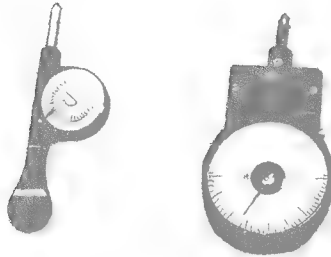
## ١١-١ السرعة Speed

هناك سرعتان يتم تقديرهما أثناء اختبار الآلات هي السرعة الخطيه وهي المسافه التى تقطعها الآله في وحده الزمن ولذلك تكون وحداتها طول بالنسبه للزمن أى متر / ث أو كيلو متر / ساعه أو متر / ساعه . والسرعه الأخرى التى تقاس أثناء اختبار الآلات هي السرعه الدورانيه وتقاس بالزاويه النصف قطريه في الثانيه  $\text{radians per second}$  وذلك في النظام العالمى (SI) وقد تقاس السرعه الدورانيه باللفه في الدقيقه أى عدد الدورات في الدقيقه  $\text{rev/min}$  أو عدد الدورات في الثانيه  $\text{rev/s}$  .

والزاوية النصف قطريه  $(\text{rad}) = \text{الدورة كاملة} + 2\pi \text{ Rev}$  .

ويقاس عدد الدورات في الآلات الزراعيه باستخدام أجهزة خاصه شكل (١-٢) وكذلك تقدر بالعين المجرده في الأجزاء اللطيفيه السرعه مثل تقدير عدد لفات عجل الجرار أثناء العمل في الحقل ويقدر الوقت باستخدام ساعه إيقاف وهناك أجهزة تسجل السرعه أوتوماتكيا أى تقدر عدد اللفات في وقت محين .

وتقاس السرعه الخطيه في الحقل بتسجيل الوقت الذى يسير فيه الجرار أو الآله وتقدير المسافه التى قطعها ويقسمه هذه المسافه على الوقت تنتج السرعه . ويلاحظ أن تكون المسافه التى يسير فيها الجرار أو الآله بعيدة عن حدود الأرض بقدر يسمح للجرار أن يسير بالسرعه المنتظمة المطلوبه .



شكل ( ٢-١ ) أجهزة قياس السرعة الدورانية .

حيث أنه عند قرب حدود الأرض يضطر السائق الى تبطئ السرعة قبل أن يقف ولذلك يجب أن تقاس للسرعة بعيداً عن حدود الأرض . والمسافة المتروكة تتوقف على قيمة السرعة فعندما تكون سرعه السير كبيره يجب ترك مسافه كبيره بعيد عن حدود الحقل

#### ١٢-١ العجله : Accaleration

العجله هي معدل تغير السرعه بالنسبه للزمن وتكون وحدتها وحدات طول بالنسبه لوحده زمن مربعه أى متر / ث<sup>٢</sup> أو قدم / ث<sup>٢</sup> وعجله الجازبيه الأرضيه تساوى ٩٨١ مم/ث<sup>٢</sup> أو ٣٢,٢ قدم/ث<sup>٢</sup> .

#### ١٣-١ العزوم Torque

يقدر العزوم بضرب القوه فى المسافه العموديه ووحداته فى النظام الدولى نيوتن متر ( Nm ) وعادة يقاس العزوم فى اختبارات الآلات والجرارات بأستخدام الدينامومترات . وعند اختبار أجزاء الآلات تطبق الأحمال ميكانيكيا أو هيدروليكياً أو كهريياً خلال دينامومتر بواسطه زراع ذو طول معين وقيمة العزم للواقع على أجزاء الآلات تعتمد على طول الزراع والحمل الذى يوقع . وهناك بعض الأجهزة يمكنها أن تعطى قراءة مباشرة للعزوم وذلك بتوصيل الأحمال بأجهزة لنفعال كهرييه وقيمة هذا الانفعال يتوقف على مقدار العزوم أى أن القراءات تعطى مقدار العزوم .



## ١٤-١ الشغل والطاقة Work and Energy

الوحدة الدولية للشغل والطاقة هي الجول وهو الشغل الذى تبذله قوة قدرها واحد نيوتن إذا انتقلت نقطة تأثيرها في اتجاه خط عملها مسافة قدرها ١ متر أى أن الجول بكفاؤه نيوتن متر .

وللطاقة صور عديدة منها الطاقة الميكانيكية والكهربية والحرارية والكيميائية ويمكن تحويل بعضها إلى الآخر .

أ- الطاقة الميكانيكية :

للطاقة الميكانيكية نوعان هي طاقة الحركة وطاقة الوضع

وطاقة الحركة = نصف الكتلة  $\times$  مربع السرعة  $(\frac{1}{2} mv^2)$  .

أما طاقة الوضع = وزن الجسم  $\times$  المسافة التى يهبطها حتى يصل إلى سطح الأرض  $(mgh)$  .

ب- الطاقة الحرارية :

الطاقة الحرارية هي مقدرة الجسم على بذل شغل بسبب حرارته فليحترق البنزين أو السولار ينشأ عنه غازات ذات ضغط عالى يمكن استغلالها في تحريك الآلات أى في بذل شغل ووحدة الطاقة الحرارية هي السعر ( الكالورى ) وهو الطاقة الحرارية اللازمة لرفع أو خفض درجة حراره جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة . وقد وجد أنه إذا بذل شغل ميكانيكى قدره ٤,٢ جول . فإنه يولد طاقة حرارية قدرها سعر . أى أن السعر يساوى ٤,٢ جول

ج- الطاقة الكيميائية :

هي الطاقة الموجودة في المادة في صورة روابط كيميائية بين الذرات التى تتكون منها المادة فمثلاً سكر الجلوكوز يحتوى على طاقة وإذا أضيف إليه بعض أنواع من الخمائر وترك في معزل عن الهواء فإنه يتحول الى كحول إيثيلى يمكن استخدامه كوقود جيد للسيارات وذلك طبقاً للمعادلة



وكذلك البنزين أو السولار يتكون من مجموع زرات عند انفصالها بالاحتراق في وجود الأكسجين ينتج عنها طاقة حرارية وقد وجد أن الجرام الواحد من السولار يعطى

١٠,٠٠٠ سعر عند تمام الاحتراق أى أن الكيلو جرام وقود يعطى عند تمام الاحتراق

١٠,٠٠٠ كيلو كالورى

د- الطاقة الكهربيه :

عندما يوصل مصدر كهربى بطرفى سلك معدنى تتحرك الالكترونات الحرة في السلك وتبذل شغلاً للتغلب على مقاومه السلك وهذا الشغل المبذول يساوى مقدار الطاقة الكهربيه المستمدة من المصدر والمستنفذ في السلك وتنفق مع القانون  
الطاقة الكهربيه = فرق للجهد  $\times$  شدة التيار  $\times$  الزمن

وإذ قيس فرق الجهد بالفولت وشدة التيار بالأمبير والزمن بالثانيه فإن الطاقة الكهربيه تقاس بال جول أو الوات ثانيه أى أن الجول هو مقدار الطاقة الكهربيه المستنفذه في موصل فرق الجهد بين طرفيه افولت عندما يمر فيه تيار شدته الأمبير لمدته ثانيه والجول يساوى واحد وات ثانيه وتقاس للطاقة الكهربيه تجاريا بما يلى :

- الوات ساعه : وهو مقدار الطاقة الكهربيه المستنفذه في سلك الفرق في الجهد بين طرفيه افولت عندما يمر فيه تيار شدته الأمبير لمدته ساعه وهو يساوى ٣٦٠٠ جول

- الكيلووات ساعه : وهو يساوى ١٠٠٠ وات ساعه

١-١٥ القدره Power :

القدره هي معدل الشغل أو معدل الطاقة بالنسبه للزمن ووحدات القدره هي الوات (W) وهو يساوى جول /ثانيه (J/s) أى نيوتن متر /ثانيه (N m/s) والوحدات التجاريه للقدره هي :

الكيلو وات = (kW) = ١٠٠٠ وات = ١٠٠٠ جول /ث

الحصان البخارى = ٠,٧٣٦ كيلو وات

= ٧٥ ثقل كيلو جرام . متر/ثانيه

الحصان الميكانيكى = ٠,٧٤٦ كيلو وات

= ٧٦ ثقل كيلو جرام . متر /ث

= ٥٥٠ ثقل بلوند . قدم /ثانيه

وأثناء اختبار الآلات والجرارات تقاس القدرات المختلفه كما يلى :

#### أ- القدرة الخطية Linear power :

ولقياس القدرة الخطية للجرار أو الآلات الزراعية نستعمل القانون التالي

$$\text{القدرة (kW)} = (\text{القوة kN}) \times (\text{المسافة m}) + (\text{الزمن S}) .$$

$$= \text{القوة (kN)} \times \text{السرعة (m/s)}$$

#### ب- القدرة الدورانية :

وتحسب القدرة للأجزاء الدوارة في الآلات كما يلي :

$$= \text{عند قياس السرعة بالزاوية نصف القطرية (rad/s)} .$$

$$= \text{القدرة (W)} = \text{العزم (Nm)} \times \text{السرعة الدورانية (rad/s)} .$$

عندما تقاس السرعة بالدورة في الدقيقة (R)

$$\text{القدرة (kW)} = \text{العزم (Nm / 1000)} \times (\text{السرعة الدورانية (2 \pi R / 60)}) .$$

#### ج- قدرة الجهاز الهيدروليكي :

لقياس قدرة الجهاز الهيدروليكي في الجرار تستخدم المعادلة الآتية

$$\text{القدرة (kW)} = \text{التدفق (m}^3/\text{s)} \times (\text{الضغط (N/m}^2) \times (1 + 1000))$$

$$\text{أو القدرة (kW)} = \text{التدفق (L/min)} \times \text{الضغط (bar)} \times (1 + 1000)$$

#### د- قدرة مضخات الري :

لقياس القدرة المائية للمضخات تستخدم المعادلة الآتية

$$\text{القدرة (kW)} = \text{التدفق (m}^3/\text{s)} \times \text{الرفع (m)} \times \text{كثافة الماء (kg/m}^3) \times (1 + 1000)$$

#### هـ - القدرة الكهربيه Electric power .

القدرة الكهربيه (w) تساوى فرق الجهد (v) مضروب في شدة التيار (A) وهلاك

أجهزه عديده يمكنها قياس فرق الجهد وشده التيار وبالتالي يمكننا حساب القدرة الكهربيه

اللازمه لتشغيل بعض الآلات وهناك أجهزة يمكنها قياس القدرة مباشرة بالوات أو

الكيلووات ولذلك عند قياس القدرة اللازمه لتشغيل بعض الآلات يمكن توصيل التيار

الكهربى لموتور يحول هذا التيار الى طاقه ميكانيكيه وبقياس شدة التيار وفرق الجهد يمكن

تقدير القدرة الكهربيه اللازمه لتشغيل هذه الآله مع وضع كفاءه موتور الكهرباء في

الاعتبار وعادةً ما يتراوح كفاءة الموتور بين ٧٠٪ ، ٩٠٪ على حسب عمر الموتور

ومستوى الحمل عليه .

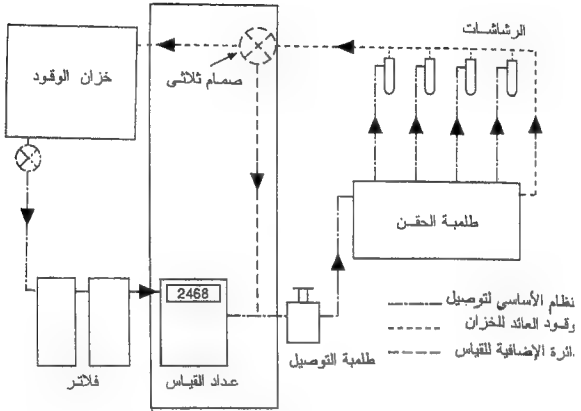
## ١٦-١ - معدل أداء الآلة Rate of performance.

يقاس معدل أداء الآلة بالمساحة المنجزة في وحدة الزمن ( فدان /ساعة ) أو (متر /ساعة ) وقد يقاس بالوزن المنتج في وحدة الزمن (كيلو جرام /ساعة ) وقد يقاس بالكمية المنتجة في وحدة الزمن لتر /ساعة أو (متر<sup>٣</sup> /ساعة ) أو غير ذلك وهناك معدل أداء نظري ومعدل أداء فعلي وسوف نوضح ذلك فيما بعد في الباب الثالث .

## ١٧-١ - الوقود المستهلك Fuel consumption .

وهو مقياس لتدفق البنزين أو السولار في وقت معين أى أنه مقياس لحجم معين من الوقود في وحدة الزمن . ويمكن قياس الوقود المستهلك في المحركات ، بالتر أو بالميلتر في الثانية وهناك أجهزة يمكن بها قياس الوقود المستهلك وذلك بوضع البويه رأسية يمكن فيها رؤيته مستوى الوقود بقياسه وتكون هذه البويه سعتهما تقريباً ٠,٥ لتر وهذه البويه المدرجة تتصل بالمحرك وتصل خزان الوقود عن المحرك أو يكون الخزان متصل بالمحرك خلال صمام يمكن قفله أو فتحه لتوصيل الوقود إلى المحرك من خلال الخزان أو من خلال البويه ويفضل استخدام للصمام ثلاثى الفتحات three way valve لتوصيل فتحه البويه عند اجراء التجربه لقياس معدل استهلاك الوقود وبعد انتهاء التجربه نوصّل فتحه خزان الوقود ويمكن استخدام جهاز لقياس التدفق ويركب قبل دخول الوقود إلى المحرك ويراعى ألا يكون هناك وقود زائد يمر بالجهاز ثم يعود ثانية إلى الخزان حيث يجب أن يعود الوقود الزائد إلى المحرك دون أن يمر على جهاز قياس الوقود مره ثانية أنظر شكل (١ - ٣).

ويعبّر الوقود المستهلك عن قدره المحرك على تحويل الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود إلى شغل نافع . وعندما يقاس الوقود المستهلك وينسب للقدرة الخارجة من المحرك يسمى بالاستهلاك النوعي للوقود ويقاس بالتر لكل كيلووات .ساعة (l/kW.h) وتبين القياسات أنه عند نفس للقدرة ينقص الوقود المستهلك النوعي وبالتالي الوقود المستهلك مع نقص السرعة حيث يقل الوقود المستهلك ٧% عندما تنخفض السرعة إلى ٧٥% من أقصى سرعة للمحرك وعندما تنخفض سرعة المحرك إلى ٥٠% من أقصى سرعة للمحرك يقل الوقود المستهلك حوالى ١٥%. ويتأثر استهلاك المحرك للوقود بضبط وصيانه أجهزة الوقود والمحرك بصفة عامة .



شكل ( ٣-١ ) طريقة قياس الوقود المستهلك فى الجرار  
جدول رقم (١)

المضاعفات والكسور العشرية وأسمائها ورموزها

فى النظام الدولى للوحدات ( SI )

الاسم	الرمز	القيمة	
tera	T	١٠ <sup>١٢</sup>	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
gige	G	١٠ <sup>٩</sup>	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
mega	M	١٠ <sup>٦</sup>	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
kilo	k	١٠ <sup>٣</sup>	١٠٠٠
hecto	h	١٠ <sup>٢</sup>	١٠٠
deci	d	١٠ <sup>-١</sup>	٠,١
centi	c	١٠ <sup>-٢</sup>	٠,٠١
milli	m	١٠ <sup>-٣</sup>	٠,٠٠١
Micro	μ	١٠ <sup>-٦</sup>	٠,٠٠٠٠٠١

١-١٨ أمثله على الوحدات الأساسية والمشتقة

مثال ( ١ ) أثرت قوة قدرها ٦٠ نيوتن على جسم ساكن كتلته ١٠ كجم فحركته بعجله منظمه . أوجد هذه العجله ؟

الحل

$$\text{القوة ( نيوتن )} = \text{الكتله ( كجم )} \times \text{العجله ( متر / ث }^2 \text{ )}$$

$$\therefore \text{العجله} = \frac{60}{10} = 6 \text{ متر / ث }^2$$

مثال ( ٢ ) إذا كانت كمية التقاوى اللازمه للهكتار ٢٠٠ كجم فما هي كمية التقاوى اللازمه لزراعه مساحه " ٥ " فدان ، ٨ قيراط ، ١٢ سهم ؟

الحل

$$\text{المساحه بالمتر} = 4200 \times 5 + 175 \times 8 + 7,3 \times 12 = 22487,6$$

$$200 \times 22487,6$$

$$\therefore \text{كمية التقاوى المطلوبه} = \frac{4500}{10000}$$

مثال ( ٣ ) مساحه قطعه أرض ٢١٧٨١ متر مربع ما هي مساحتها بالفدان والقيراط والسهم

الحل

$$\text{المساحه بالفدان} = 21781 \div 4200 = 5,186 \text{ فدان .}$$

$$\text{عدد القيراط} = 0,186 \times 24 = 4,463 \text{ قيراط .}$$

$$\text{عدد الاسهم} = 4,463 \times 24 = 11,1 \text{ سهم .}$$

$$\text{إى ان المساحه} = \text{سهم} \quad \text{قيراط} \quad \text{فدان}$$

$$0 \quad 4 \quad 11,1$$

مثال ( ٤ ) آلة ترفع ٢٥ متر مكعب من الماء إلى ارتفاع ٦ متر فى ٥٠ ثانيه . فما هي قدره محرك الآله بالكيلووات وبالحصان إذا كان يفقد فى الاحتكاك ما قيمته ١ متر ارتفاع وكفاءه التشغيل ٧٠٪ ووزن المتر المكعب واحد ميحاجرام ؟

الحل

$$\text{القدره المستفاد بها} = \frac{\text{القدرة} \times \text{المسافه}}{\text{الزمن}} = \frac{25 \times 1000 \times 7}{50} = 3500 \text{ كيلو جرام. متر / ث}$$

$$= 46,7 \div 70 \times 3000 = 1995 \text{ حصان}$$

$$\text{قدره محرك الآلة} = 46,7 \times 100 \div 70 = 66,7 \text{ حصان}$$

$$= 1,36 \div 66,7 = 49,1 \text{ كيلوات}$$

حل آخر

$$\frac{9,81 \times 7 \times 1000 \times 20}{50} = \text{القدره المستفاد بها}$$

$$= 34335 \text{ جول/ث}$$

$$= 34335 \text{ واط}$$

$$= 34,335 \text{ كيلو واط}$$

$$\frac{100 \times 34,335}{70} = \text{قدره محرك الآلة} = 49,1 \text{ كيلو واط}$$

$$= 1,36 \times 49,1 = 66,7 \text{ حصان}$$

مثال ( ٥ ) أوجد الطاقة بالكيلووات. ساعة لجسم سقط من ارتفاع ٥ متر وكتلته ٢٠ ميجا جرام لحظه اصطدام الجسم بالأرض ؟

الحل

$$\text{الطاقة (جول) = الكتلة (كجم) \times عجله الجاذبيه (متر / ث}^2) \times \text{مسافه السقوط (متر)}$$

$$= 981000 \times 9,81 \times 20000 = 392400000 \text{ جول}$$

$$= 981000 \text{ واط. ثانيه}$$

$$= 3600 \div 981000 = 272,5 \text{ ساعة}$$

$$= 0,2725 \text{ كيلوات. ساعة}$$

مثال ( ٦ ) : إذا علم أن للطاقة الحراريه الناتجه من احتراق الوقود يستفاد من ٣٠٪ منها فقط فما هى قدره المحرك الذى يستهلك ٣ كيلو جرام من وقود البنزين فى الساعه إذا علم أن الجرام الواحد من البنزين يعطى عند تمام احتراقه ٨٤٠٠ سعر وأن المكافئ الميكانيكى الحرارى هو ٤,٢ جول لكل سعر .

الحل

$$\text{طاقة الوقود المستفاد بها} = 3 \times 1000 \times 8400 \times 0,3 = 31752000 \text{ جول}$$

$$= 31752000 \text{ واط. ثانيه}$$

$$= 31752000$$

$$= \frac{8,82 \text{ كيلوات. ساعة}}{60 \times 60 \times 1000}$$

$$= 0,00442 \text{ كيلوات. ساعة}$$

$$\text{قدرة المحرك} = \frac{\text{طاقة الوقود المستهلك بها } 8,82}{\text{وقت احتراق الوقود}} = \frac{8,82}{1} = 8,82 \text{ كيلو وات}$$

$$= 8,82 \times 1,36 = 12 \text{ حصان}$$

مثال ( ٧ ) فرن تجفيف قدرته ٨٨٠ وات يستعمل على فرق جهد كهربى قدره ٢٢٠ فولت. فما هى شدة التيار الذى يمر فى سلك تسخينه وما تكاليف استعماله بمتوسط ٣ ساعات يوميا لمدة ٣٠ يوم بفرض أن ثمن الكيلووات ساعة ١٠ قروش ؟  
الحل

$$\text{القدرة (وات) = فرق الجهد ( فولت ) } \times \text{ شدة للتيار ( أمبير )}$$

$$\text{شدة للتيار } = 220 \div 880 = 0,25 \text{ أمبير}$$

$$\text{القدرة الكهربية = الطاقة } \div \text{ الزمن}$$

$$\text{الطاقة الكهربية = القدرة } \times \text{ الزمن}$$

$$\text{الطاقة المستهلكة فى ٣٠ يوم} = 880 \times 3 \times 30 = 79200 \text{ وات ساعة .}$$

$$= 79,2 \text{ كيلو وات ساعة .}$$

$$\therefore \text{التكاليف} = 79,2 \times 10 = 792 \text{ قرش}$$

مثال ( ٨ ) عند قياس القدرة اللازمه لأداء عمليه زراعيه باستخدام محرك كهربى . وجد أن شدة التيار كانت ٤٥ أمبير وكان فرق الجهد ٢٢٠ فولت. فما هى القدرة اللازمه لأداء هذه العمليه إذا كان كفاءة المحرك الكهربى ٨٠ % ؟

الحل

$$\text{القدرة المستهلكة = الجهد } \times \text{ شدة للتيار.}$$

$$= 220 \times 45 = 9900 \text{ وات}$$

$$= 9,9 \text{ كيلو وات}$$

$$\text{القدرة اللازمه لأداء لهذه العمليه} = 9,9 \times 80 = 7,92 \text{ كيلو وات .}$$

١٠٠

$$= 7,92 \times 1,36 = 10,77 \text{ حصان}$$

مثال ( ٩ ) عند اختيار الضغط فى رشاشه هيدروليكيه . وجد أن الضغط كان ٢,٤٥ بار فإذا كان الضغط المطلوب فى الرشاشه حوالى ٢٤٠ كيلو بסקال . فهل الرشاشه تعمل عند الضغط المطلوب ؟



الحل

البار هو ضغط واحد ثقل كيلو جرام / سم<sup>2</sup>

البسكال هو ضغط واحد كيلو نيوتن / متر<sup>2</sup>

أى أن واحد بار = ٩٨,١ كيلو بسكال

الضغط = ٢,٤٥ × ٩٨,١ = ٢٤٠,٣ كيلو بسكال

∴ الرشاشه تعمل عند الضغط المطلوب

مثال (١٠) عند قياس السرعة الدورانيه لعمود دوار فى آلة زراعيه وجد أن ٥٤٠ لفة فى الدقيقه (rev / min). فما هى سرعه هذا للعمود بالزاويه النصف قطريه فى الثانيه (rad/s).

الحل

$$\begin{aligned} \text{الزاويه النصف قطريه rad} &= \text{الدوره الكامله (rev)} \div 2\pi \\ &= (2,14 \times 2) \div 3,14 \\ &= 0,7,3 \text{ درجه} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{السرعه بالزاويه النصف قطريه} &= \frac{3,14 \times 540}{0,7,3 \times 60} \\ &= 0,6,0 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

مثال (١١) السرعة الدورانيه المناسبه لعمود معين فى آلة زراعيه تتراوح بين ٦٠٠ و ٦٥٠ لفة / دقيقه (rev / min) وعند قياسه بجهاز قياس السرعة كانت سرعته ٥٥ زاويه نصف قطريه فى الثانيه (rad / s) هل السرعة المقاسه فى المدى المقبول أم لا؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{السرعه للمقاسه} &= \frac{0,7,3 \times 60 \times 55}{3,14} \\ &= 0,75,25 \text{ لفة / دقيقه} \end{aligned}$$

وهذه السرعة أقل من المدى المناسب "٦٠٠ - ٦٥٠ rev / min"

مثال (١٢) عمود الاداره الخلفى لجرار يدور بسرعه ٥٤٠ لفة / دقيقه وعند قياس العزوم عليه وجد أنه ٧٢٠ نيوتن متر أوجد القدره على هذا العمود ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{القدره (kW)} &= \text{العزوم (Nm)} \times \text{السرعه الدورانيه (rev/min)} \div 2\pi \\ &= 720 \times 2 \times 540 \times 720 \div (1000 \times 60) \\ &= 40,7 \text{ كيلو وات} \end{aligned}$$

مثال ( ١٣ ) عند قياس العزم المطلوب لأداء عملية معينة في جزء من آلة زراعية وجد أنه ٩٢ نيوتن متر وسرعه دورانه كانت ٤٥٠ لفة / دقيقه أوجد القدره اللازمه لهذا الجزء من الآله ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{القدره (kW)} &= \frac{\text{العزم (Nm)} \times \text{السرعه الدورانيه} \times 2\pi}{60 \times 1000} \\ &= \frac{92 \times 450 \times 2 \times 3.14}{60 \times 1000} \\ &= 4.34 \text{ كيلوات} \end{aligned}$$

مثال ( ١٤ ) عند قياس السرعه الدورانيه لعمود في آلة زراعيه كانت ٦٠ زاويه نصف قطريه / ثانيه (rad/s) وكانت القدره المعطاه لهذا العمود ١٢ كيلوات أوجد العزم الذي يعطيه هذا العمود ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{القدره (W)} &= \text{العزم (Nm)} \times \text{السرعه الدورانيه (rad/s)} \\ \therefore \text{العزم} &= \frac{\text{القدره}}{\text{السرعه الدورانيه}} \end{aligned}$$

$$= \frac{12 \times 1000}{60} = 200 \text{ نيوتن .متر}$$

مثال ( ١٥ ) عند قياس قدره الجهاز الهيدروليكي في الجرار وجد أن تصرف الجهاز كان ١٥,٣ لتر / ثانيه والضغط المقاس كان ٢٤٥٠ كيلو بسكال .أوجد قدره الجهاز الهيدروليكي ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{القدره (kW)} &= \text{التدفق (m}^3/\text{s)} \times \text{الضغط (N/m}^2) \\ &= 0.103 \times 2450 \times 1000 \\ &= 37.5 \text{ كيلوات} \end{aligned}$$

مثال ( ١٦ ) جهاز هيدروليكي معدل التدفق له ٥٠٠ لتر / دقيقه ويضغط الزيت بمقدار ٣٠ بار .ماهي قدره الجهاز الهيدروليكي بالحصان؟

الحل

$$\text{القدرة (kW)} = \text{التدفق (L/min)} \times \text{الضغط (bar)} \div 600$$

$$= \frac{30 \times 500}{600} = 25 \text{ كيلوات}$$

$$= 1,36 \times 25 = 34 \text{ حصان}$$

مثال ( ١٧ ) ما هي قدرة المضخة المائية التي لها تصرف ٢٠٠٠ متر مكعب في الساعة. إذا كانت ترفع الماء من مسافة ٤ متر وتضخها إلى مسافة ٥ متر ويفقد في الاحتكاك ما يعادل ١,٥ متر ارتفاع ؟

الحل

$$\text{القدرة (kW)} = \text{التدفق (m}^3/\text{s)} \times \text{الرفع (m)} \times \text{كثافة الماء (kg/m}^3) \times (1 + 0.2)$$

$$= \frac{2000 \times (1.5 + 0.4 + 4)}{1000 \times 60 \times 60} = 57.2 \text{ كيلوات}$$

$$= 1,36 \times 57.2 = 77.8 \text{ حصان}$$



## الباب الثانى

الدراسات فى مجال ميكنه العمل المزرعى



## الباب الثاني

### الدراسات في مجال ميكنة العمل المزرعي Studies in agricultural mechanization field

يعتبر مجال ميكنة العمل المزرعي أحد الفروع الهامة للهندسة الزراعية بما يتضمن من زياده كفاءة عنصر العمل بإستخدام الآلات ذات الكفاءة العاليه ومصادر القدره المناسبه وتخفيف عبئ العمل الشاق عن العامل الزراعى وقد اتسع استخدام الآلات في الزراعه المصريه في السنوات الحديثه وأنعكس ذلك على أوجه عديده في الحياه في الريف المصرى كما أنخفض عبئ العمل المزرعى وزادت إنتاجيه العامل زياده كبيره ووفرت ميكنة الزراعه الكثير من الوقت والتكاليف اللازمه لأنتاج مختلف المحاصيل .

وتتعدد أهداف استخدام الآلات الزراعيه ولكن هذه الأهداف لا تكون ثابتة متجمده عبر السنين والأماكن المختلفه فقد يكون استخدام الآلات في الزراعه لزياده أنتاجيه المحصول وتحسين خواصه مع الأقلال من نسبه الفاقد . وقد يكون بغرض سرعه الأجزاء والمساهمه في التكتيف الزراعى وقد يكون بغرض توفر كميّه المياه اللازمه لرى المحصول أو خفض تكاليف الأنتاج ودعم الميزان التجارى للدوله أو قد تكون لتحقيق حياه أفضل للمزارع أو غير ذلك . وقد تكون هذه الأهداف مجتمعه ويتم أنتاج العديد من الآلات بمواصفات مختلفه ويعمل كل مصنع على تحسين منتجاته وتطويرها بأستمرار بغرض زياده كفاءة أداء الآلات وتعتبر عوامل الأمان والراحه والسهوله عند تشغيل الآلات للزراعيه من الأمور الهامه عند اختيار الآلات الزراعيه

وقد تم أنتاج آلات ذات كفاءه عاليه لتأديه العمليات الزراعيه وهناك احتياج إلى تطوير هذه الآلات لزياده أنتاجيتها وتقليل تضاضط التربه أو تقليل الطاقه اللازمه تحت الظروف المحليه . وهناك عمليات زراعيه تحتاج إلى العديد من الدراسات والأبحاث لانتاج آلات ذات كفاءه عاليه يمكن ان تعمل في مختلف الظروف ومن هذه العمليات ميكنة حصاد الخضر والفاكهه . حيث يعتبر الحصاد الميكانيكى للخضروات والفاكهه من أصعب العمليات وذلك لاختلاف النباتات في الشكل والتركيب وحساسيه الثمار للخدش وقابليتها السريعه للتلف .

وكثير من الآلات يتم أستيرادها وتكون مصممة لتعمل في المساحات الشاسعة أو للعمل على محصول له مواصفات مختلفه عن مواصفات المحصول المنزرع في مصر ولذلك يجب تطوير هذه الآلات لتناسب الظروف المحليه من مساحة الحقول ونوع التربه ومواصفات المحصول واحتياجات المزارع وظروفه الاقتصاديه

ومن ذلك يتضح أهميه تطوير وتقييم الآلات الزراعيه حتى لو كانت مستورده من دول متقدمه وتعمل فيها منذ مدد طويله حيث أن الظروف المحليه تختلف عن الظروف التي صممت فيها هذه الآلات وتعمل فيها بكفاءة عاليه . وكذلك هناك إنتاج دائم ومستمر من الآلات الجديده لأداء مختلف العمليات ويتم أستيراد هذه الآلات لتحل محل الآلات القديمه ولذلك يجب تقييم هذه الآلات من حيث أنتاجيتها وجودة أداءها واقتصاديته وعوامل الأمان والراحه والسهوله عند للتشغيل .

**أهداف الدراسات في مجال الآلات الزراعيه :**

يعتبر تحديد هدف الدراسه في مجال الآلات الزراعيه أو أى مجال آخر هو أول الأمور وأهمها أى تحديد المشكله الى تحتاج إلى حل ثم تتأى الخطوة الثانيه وهى تجميع المعلومات الموجوده عن المشكله موضع الدراسه مع تحليل العوامل المؤثره في المشكله ويأتى بعد ذلك وضع النظرية العلميه الافتراضيه ثم تخطيط للتجارب لتحقيق هذه النظرية مع الاستعانه باجهزة القياس والاجهزه اللازمه لتسجيل البيانات . ولابد من مقارنة النتائج المتحصل عليها في التجارب مع الأبحاث الأخرى السابقه والأشاره إلى اسباب الاختلافات في النتائج لو كان هناك اختلاف .وفي مجال الآلات أنواع عديده من

المشكلات يمكن دراستها وقد يقوم الباحث بدراسه هذه المشكلات أو بعضها وعموما يمكن

تقسيم أهداف الدراسه في مجال الآلات الزراعيه إلى ما يلى :

٢-١ دراسه المشاكل التى ترجع لتأثير استخدام الآله على البيئه :

#### Studies relating to environmental problems

حيث ان استخدام الآله يؤثر على التربه والجز المحيط بالنبات وكذلك يؤثر على أنتشار أو عدم أنتشار بعض الامراض وأبرز الأمثله على ذلك تأثير استخدام الآلات الزراعيه والجرارات على تضاعط التربه . حيث أن هناك آلات تسبب تضاعط وآلات أخرى لا تسبب تضاعط وتكون التربه عرضة للتضاعط في ظروف معينه وفي ظروف أخرى تقاوم هذا التضاعط . وقد يكون هذا التضاعط مطلوب في ظروف معينه لتثبيت



التربة ذات النفاذية العاليه وفى ظروف اخرى يقلل انتاجيه الأرض بدرجة كبيره . ولذلك تقوم مثل هذه الدراسات بدراسه أفضل الحالات لتقليل الأثار الجانبيه الناتجه من تعدد مرور الآلات على الأرض الزراعيه .

وقد يشارك الدارس في مجال الآلات الزراعيه بعض الدارسين في مجال الأرض في مثل هذه النقاط إلا أن الدارس في مجال الأرضى يدرس تأثير مرور جرار أو آلة على التربه دون محاوله تغير مواصفات أجهزة التلامس أو محاوله تركيب وسائل لتقليل هذا التضاضط أما العامل في مجال الآلات فإنه يدرس نقاط مثل تأثير مواصفات أجهزة التلامس (شكل المداس للمجل من حيث عدد البروزات وعرضها وزواياها وعمقها ) وعرض العجل وقطره وسرعه العمل في الحقل وكذلك أمكانيه تغير وضع العجل أو تركيب عجل مزدوج أو وسائل أخرى لتقليل التضاضط عند الحاجه لذلك وأيضا امكانيه أستبدال العجل بكتينه (حصيره) ذات مواصفات معينه من العرض والطول ونوع البروزات عليها .

ومثال آخر على تأثير الآله على البيئه أستخدام آلات لتقطيع حطب القطن . حيث أن أستخدام هذه الآلات في حاله وجود نباتات مصابه بديدان اللوز قد يؤدي إلى انتشار المرض على مساحه واسعه في الحقل نتيجة لتقطيع الحطب بعنف وفى مثل هذه الحاله يجب دراسه نوع الآله المناسب لإزاله الحطب بدون أى تهتك في منطقه القطع وكذلك دراسه سرعه القطع وشكل السلاح وحده وسرعه الآله الأماميه وميعاد القطع ورطوبه التربه والساق المناسبه للحد من أنتشار الامراض . ومن امثله تأثير الآله على المناخ تأثير الآلات التى تعمل بدخل الصوب على درجة الحراره وكمية ثانى أكسيد الكربون داخلها وبناء عليه يجب دراسه الجبررات المناسبه ومعدل العمل بها حتى يمكن تجنب الأضرار التى تحدث نتيجة لتأثير أستخدام الجبررات داخل الصوب . حيث يتم دراسة القدره اللازمه ونوع المعدده المناسب وسرعة للعمل الأماميه وسرعات الأجزاء المختلفه للمعدده وتأثير ذلك على العوامل البيئيه المختلفه داخل الصوبه .

## ٢-٢ دراسه الأستخدام الأمثل للآلات :

### Studies relating to the more efficient of machines

تختلف الظروف التى تعمل فيها الآلات أختلافاً واسعاً وكل حاله يناسبها اله معينه يمكن أستخدامها فيها بكفاءه عاليه أو يجب ضبط الآله بطريقه معينه للعمل في ظروف محدده وفى مثل هذه الدراسات يتم تحديد الآلات المناسبه لظرف معين وعمليات الضبط

اللازمه حتى يكون استخدام الآله بكفاءة عاليه فمثلاً عند استخدام آلات أعداد مرقد البزره نجد أن التربيه تختلف كثيراً في التركيب الميكانيكى من تربيه رمليه خفيفه إلى تربيه طينيه ثقيله وكذلك نسبهِ الحشائش الموجوده ونوعيتها وايضاً نوع المحصول السابق وطريقه حصاده ونوع المحصول المراد زراعته كل هذه العوامل تحدد نوع المحراث المناسب لإعداد مرقد البزره حيث يقوم الباحث بأعداد مرقد البزره بأكثر من نوع من المحارث أو الأمشاط أو عمل توليفات مختلفه منها ثم يقوم بدراسه تأثير هذه التوليفات على موصفات التربيه ومقارنهِ الحشائش والمحصول الناتج وذلك عند سرعات مختلفه للعمل مع تحديد القدرات اللازمه لكل معدة . ومن ذلك يمكن تحديد نسب الآلات للعمل في ظروف معينه وكذلك عند استخدام الآلات الأخرى مثل آلات الرش والتعفير حيث أن هناك محاصيل كثيفه ومحاصيل مزرعه على خطوط ومحاصيل طويله ذات أوراق شريطيه ، ومحاصيل قصيره ذات أوراق عريضه ، وكذلك تختلف مواصفات أشجار الفاكهه تبعاً لنوعها وصنفها وطريقه تربيتها هذا من جانب وعلى الجانب الأخرى تختلف مواصفات محاليل الرش وكذلك يختلف الغرض من الرش ( رش هرمون - رش مبيد حشائش - مبيد حشرات - مبيد فطريات - أو غير ذلك ) ولذلك يجب تحديد نوع الآله وكذلك سرعتها أثناء العمل ومقدار الضغط اللازم لضخ محلول الرش وعرض التشغيل الأمثل وكذلك تحديد درجات الحراره والرطوبه الجويه وسرعه الرياح المناسبه حتى تعمل الآله بكفاءة عاليه وبأقل ضرر للعامل والبيئه المحيطه بالنبات .

وكذلك عند استخدام آلات الحصاد . نجد أن هذه الآلات تقوم بحصاد محاصيل مختلفه فمثلاً آلات حصاد الحبوب تقوم بحصاد القمح والأرز والشعير وآلات حصاد المحاصيل الجذريه تقوم بحصاد البطاطس والبطاطا أى أن هذه الآلات تقوم بحصاد أكثر من نوع من المحاصيل وهذه الأنواع تختلف مواصفاتها باختلاف الأصناف فمثلاً محصول الأرز يوجد منه أصناف قلبية قصيره غير قابله للرقاد وهناك أصناف محليه طويله الساق وقابله للرقاد وكذلك قد يكون هناك اختلاف في رطوبه التربيه والمحصول أثناء الحصاد وايضاً التربيه التى بها المحصول تختلف من حيث نوعيتها وطريقه ريها ومساحة الأحواض وفى مثل هذه الدراسه تحدد الآله المناسبه لكل محصول وكذلك تحدد سرعه الآله الأماميه وسرعه الأجزاء الداخلية بها وكذلك يتم تحديد الظروف المناسبه مثل رطوبه المحصول

ورطوبه التربه ووقت الحصاد المناسب وذلك للحصول على أعلى معدل أنجاز وأقل فاقد في المحصول وكذلك للحفاظ على الآله من التلف أثناء العمل في الظروف السيئه .

## ٢-٣- دراسة تأثير استخدام الآلات على المحصول الناتج وتكاليف الإنتاج :

### The effects of a machine upon crop production

يؤثر نوع الآله على كميته ونوعيه المحصول الناتج فمثلاً أعداد الأرض بمختلف أنواع المحاريط قد يعطى إنتاجيه مختلفه لوحده المساحه وكذلك استخدام آلات مختلفه للزراعه قد يعطى إنتاجيه مختلفه لوحده المساحه ، وأيضاً مقاومه الحشائش أو أداء عمليات الرش والتسميد بمختلف الآلات قد يعطى إنتاجيه مختلفه لوحده المساحه . وكذلك استخدام آلات الحصاد يؤثر على كميته المحصول التي تم حصاده حيث نسبة الفاقد أو التلف في المحصول أثناء عمله الحصاد يختلف من آله إلى أخرى . وكذلك استخدام هذه الآلات يكون له تكاليف مختلفه من آله إلى أخرى ، ولذلك هذه الدراسات تحدد تأثير استخدام نوع معين من الآلات على إنتاجيه وحده المساحه وكذلك تكاليف أنجاز العمله . وفي مثل هذه الدراسات لابد من تقدير كميته المحصول ونوعيته في نهاية الموسم . ويختلف الدارس في مجال الآلات عن الدارس في مجال الإنتاج للنبات حيث أن الدارس في مجال الإنتاج النباتي يقوم بدراسه تأثير استخدام الآله على إنتاجيه وحده المساحه دون محاوله التغيير في أبعاد أجزاء الآله أو سرعتها أو زوايا الأجزاء الفعاله فيها أى يقوم باستخدامها كما هي ولكن الدارس في مجال الآلات يقوم بدراسه تأثير تغيير هذه العوامل لكل آله على إنتاجيه وحده المساحه فمثلاً بالنسبة للمحاريط يدرس تأثير أبعاد قصبه المحراث والسلاح وكذلك الزوايا المختلفه للسلاح ومدى للتغيير المطلوب وسرعه العمل والقدره المناسبه للحصول على أعلى إنتاجيه لوحده المساحه وذلك لأمكانيه تطوير الآله فيما بعد .

وكذلك عند استخدام آلات حصاد البطاطس يتم دراسه تأثير الآله على الفاقد وكذلك على التلف وتتضمن الدراسه تحديد سرعه الآله الأماميه وسرعه الحصيله أو الغربال الذى يقوم بفصل البطاطس عن التربه وزاويه الأسلحه والحصيله ومدى للتذبذب والقدره اللازمه وذلك لضبط هذه العوامل إذا ما كان يتم ضبطها أو لتطوير الآله لتعمل بأقل فقد ممكن وأقل قدره .

## ٢-٤ دراسة لمقارنته أداء أنواع مختلفة من الآلات :

### Comparative testing of several machines

حيث أن لكل عملية من العمليات الزراعية عدة أنواع من الآلات يمكن أن تؤديها . فمثلاً آلات أعداد مرقد البزرة توجد للمحاريث الحفارة والمحراث القلاب المطرعى والمحراث القلاب القرصى وغيرها . وكذلك آلات العزيق يوجد منها أنواع حفارة وأنواع دورانية وكلاً النوعين يوجد منها أنواع ذات سلاح صلب وأنواع ذات سلاح زنبركى وكذلك في مختلف الآلات . هذا بالإضافة إلى أن نفس نوع الآلة له مركبات وطرز مختلفة فمثلاً المحراث القلاب المطرعى قد يكون شكل المطرحة مختلف من ماركه إلى أخرى ومن طراز إلى أخرى وكذلك خامات السلاح والمطرحة .

ولذلك يهتم الدارس في مجال الآلات بعمل مقارنه بين الأنواع المتعدده من الآلات وتشتمل المقارنه نواحي عديده مثل :

- أ - متانه الآله .
- ب - صر الأجزاء المختلفه ومقاومتها للتآكل .
- ج - الحاجة للصيانه وتغير قطع الغيار والوقت اللازم لذلك .
- د - سهوله التشغيل وراحه العامل أثناء العمل في مختلف الظروف .
- هـ - الوقت اللازم لأعداد الآله للعمل في الحقل .
- و - معدل إنجاز الآله وكفاءتها الحقلية .
- ز - جوده أداء الآله للعملية التى تؤديها وتختلف عوامل تقييم جوده الأداء باختلاف نوع العملية التى تؤديها الآله .
- ح - الاحتياج للمعامله .
- ط - التقييم الاقتصادى ويشمل التكلنه المبدئيه وتكلفه ساعه العمل وتكلفه الوحده المنتجه .
- ك - مدى توفر الأمان أثناء العمل .
- ل - الفترة اللازمة لتشغيل الآله .

## ٢-٥ دراسة لتحسين أو تطوير أجزاء بعض الآلات :

### Improvement of a machine partes

وتجرى هذه الدراسه في جزء معين من الآله وذلك لهدف أو أكثر من الأهداف الآتيه :

- أ- هدف اقتصادى وذلك بإحلال بعض المواد الداخلة في صناعه الآله بمواد أخرى متاحه بصورة أكثر وأقل تكلفه .
- ب - تحسين أداء الآله وذلك بزياده أنتاجيتها في الساعه وكذلك تحسين جودة الأداء
- ج - زياده كفاءه الآله في استخدام القدره .
- د - تقليل الجهد المبذول من العامل أثناء العمل حتى يمكنه أداء العمل وهو مستريح وبالتالي يؤدي العمل بكفاءه عاليه .
- هـ - زياده تحمل الآله لظروف العمل الشاقه .
- و - سهوله الصيانه والخدمه .

ومن أمثله هذه الدراسات دراسه تغير سلاح المحراث بسلاح آخر له خواص مختلفه لتقليل تأكله مع الاستخدام أو تغير في بعض زواياه وأبعاده لتقليل القدره اللازمه للحراث . ومن أمثله هذه الدراسات أيضاً دراسه أبعاد سكاكين المحشه وخاماتها حتى يمكنها العمل في تقطيع المحاصيل ذات السيقان الخشبيه السميكه . وغير ذلك من الدراسات التى تتركز على جزء معين من الآله لتحقيق هدف التحسن المطلوب في أداء هذا الجزء وقد تشمل للدراسه أكثر من جزء في الآله .

## ٢-٦ تصميم نوع جديد من الآلات :

### Development of a new type of machine

تعتبر الآله جديده إذا أحت التطوير أو التصميم الجديد تغيرات جذريه وغير مألوفه في طريقه أداء الآله . فمثلاً يعتبر تغير زوايا وأبعاد سلاح المحراث الحفار لتحسين الأداء تطوير أما لو كان التغير بحيث أصبح السلاح يقوم بعملية قلب التربه أساساً فيعتبر هذا تصميم نوع جديد من المحارث . وكذلك تغير زوايا وأبعاد سكاكين المحشه التردديه يعتبر تطوير أو تحسين ولكن تغير السلاح بحيث أصبحت حركته دورانيه بدل من الحركه التردديه يعتبر أنتاج نوع جديد من الآلات ولأنتاج نوع جديد من الآلات يمر بعده مراحل كما يلى :-

### المرحلة الأولى : تقييم وتحديد المشكله :

كما سبق القول أنه لإجراء أى دراسه يجب تحديد المشكله المراد دراستها ولأنتاج آله جديده يجب أن يكون هناك عمليه تحتاج إلى عماله يدويه كثيره أو هناك آلات تقوم بها ولكن هذه الآلات كفاءتها منخفضه أى أن هناك حاجه ملحه لأنتاج آله جديده . وأن هذه

الآلة المطلوب منها أعداد كثيرة لأنها سوف تخدم مساحات كبيرة ولذلك يتم في هذه المرحلة تقدير عدد الآلات التي يمكن بيعها وتقدير التكاليف وعادتنا ما يتطلب ذلك تعاون بين العاملين في مجال الآلات الزراعية والمجالات الزراعية الأخرى وكذلك يجب أن يؤخذ رأى المزارع في الاعتبار من حيث مدى احتياجه لمثل هذه الآلة ولتحديد عدد الآلات اللازمة من الآلة الجديدة ويجب دراسته للسوق ومساحات الأرض التي ستقوم الآلة بخدومتها وذلك للوصول إلى العدد المطلوب من الآلة الجديدة .

#### المرحلة الثانية : تحديد وظيفه الآلة ومواصفاتها :

في هذه المرحلة يتم تحديد ما يجب أن تقوم به الآلة وكذلك يتم تحديد الظروف التي ستعمل فيها الآلة بشكل مرضى ولابد من الحوار المستمر مع المشتغلين في المجالات الزراعية الأخرى ( مجال الأراضي - المحاصيل - البساتين - وأمراض النباتات ) وغالباً ما يتم عمل موازنه بين المتطلبات المتعارضة أو بين المتطلبات المثاليه وبين تلك التي يمكن للتوصل إليها لتصبح الآلة عمليه ولذلك يتطلب الأمر توفير الخبره العمليه ومعلومات عامه كثيرة عن المشكله ودلماً ما يؤخذ رأى المزارع في الاعتبار .

#### المرحلة الثالثة : تجميع المعلومات عن الآلات السابقه :

في هذه المرحلة يتم تجميع المعلومات المتوفره عن الآلات السابقه التي تقوم بوظيفه الآله الجديده وكذلك للمعلومات المتعلقه بظروف تشغيل هذه الآلات والمعدات التي تحد من أداءها . ويجب تحديد العلاقات المهمه والتي تؤثر في حلول المشكله وتقييمها سواء بالعمل الميداني أو التجارب العمليه . وتحديد خصائص النباتات التي يمكن ان تسهل وظيفه الآله وكذلك خصائص للتربه المناسبه لعض الآله .

#### المرحلة الرابعة : تصميم آلة التجارب :

في هذه المرحلة يتم تجميع الأفكار والحلول البديله المتعددله للمشكله وذلك باستعمال كل من التخويل والمنطق وكذلك الأفكار المقترحه سابقاً لحل المشكله ثم تصمم آلة التجارب وبعد التصميم تجرى الاختبارات على أجزاء الآله وليس الآله ككل ويكون الهدف هو تطوير أو رفض بعض الأفكار أو طريقه أداء الجزء لوظيفته . وجوده للتصنيع وتحسين مظهر الآله ليس هدفاً في هذه المرحلة ولكن الهدف هو أن تؤدي أجزاء الآله وظيفتها بطريقه مرضيه ويقتد أقل من التعقيد في الصناعه ويتم تصنيع عدد من الأجزاء تخثير وتعديل حتى تصل إلى التصميم المرضي لكل جزء .

### المرحلة الخامسة : تصميم النموذج الأولي للألة الجديدة :

في هذه المرحلة تصميم الآلة ويؤخذ في الاعتبار عوامل مثل القوى المؤثرة والقدرة المطلوبة والقصور الذاتي للأجزاء المتحركة والكتلة والأجزاء ومتانة وعمر الأجزاء ومدى سهوله الصيانة والضبط وعوامل الأمان ومدى توافر الراحة للعامل ومدى تطابق الآلة مع المواصفات الصناعية القياسية والتكلفة ويجب أن يكون هناك اتصال مستمر بين العاملين في مجال الآلات الزراعيه والمهندسين القائمين بالتصنيع وكذلك مندوبي المبيعات فيما يتعلق بالمواد المستخدمه وطرق التصنيع والصيانة فيما بعد . ولابد من تقدير الأحمال على الأجزاء المختلفه وحساب الأبعاد المناسبه والخامات المناسبه للأجزاء المختلفه للألة وخصوصاً الأجزاء التي يقع عليها أحمال كبيره وبعض الأجزاء يتم تصميمها بالنسبه والتناسب مع أجزاء أخرى أو بمقارنتها مع أجزاء أخرى في آلات سابقه وذلك لتوفير الوقت ولصعوبه تقدير أقصى أحمال على الآلة ومن العوامل التي تؤخذ في الاعتبار في هذه المرحلة مظهر الألة حيث يجب أن يكون شكل الآلة جذاب وتكون الآلة بسيطه وسهله التشغيل .

### المرحلة السادسة : اختبار النموذج الأولي للألة:

يتم في هذه المرحلة إنتاج عدد صغير من الآلة الجديدة ويتم تصنيع الآلة بواسطة ورشه التجارب على أن تكون طريقه التصنيع أقرب ما يمكن للإنتاج الصناعي للألة ولابد أن يوضع في الاعتبار أن هذه الآلة تستخدم تحت ظروف مختلفه من التربه والمحصول ويعمل عليها مزارعين غير مدربين غالباً . ولذلك يجرى اختبار النموذج الأولي للألة لدراسه هل هناك أجزاء يجب أن تكون لها مدى للتغير أي يتم ضبط الآلة قبل التشغيل من منطقه إلى منطقه أو من محصول إلى محصول آخر وكذلك يتم في هذه الاختبارات مدى متانه الأجزاء المختلفه ومدى تعرضها للتآكل هذا بالإضافة إلى كفاءه أداء الآلة لوظيفتها .

### المرحلة السابعة : تصنيع نموذج الإنتاج للألة :

بناء على نتائج الاختبارات في المرحلة السابقه يتم تعديل نموذج الآلة الأولى ويؤخذ في الاعتبار آراء مهندس الإنتاج للألة وآراء المتخصصين في مجالات الزراعه وكذلك رأى الفلاح وبعد ذلك يمكن أن ينفذ التصميم كمرحلة أولى لإنتاج عدد صغير من الآلة وذلك تحسباً لوجود عيوب قد تظهر عندما تعمل الآلة في الظروف المختلفه وعند

ظهور بعض العيوب يمكن أعاده هذه الآلات إلى المصنع لإصلاح الاعطال وتعديل بعض الأجزاء أو تغيير بعض الخامات إذا لزم الأمر وإذا كان إنتاج الآله وعملها ناجح يمكن زياده العدد المنتج منها طبقاً لاحتياجات المزارعين . ولكن قد تظهر هناك مشاكل هندسيه مع تطور استخدام الآله بحيث يكون هناك حاجة لتغيير بعض الخامات أو طريقه التصنيع لتخفيض تكاليف تصنيع الآله أو لزياده عمرها . وتعتبر هذه المرحله آخر مرحله في إنتاج نوع جديد من الآلات .

وكما نرى أن هذه المراحل تحتاج إلى جهد كبير ووقت وتكاليف كثيره يصعب على الجهات البحثيه وحدها القيام بها وغالباً ما تلقى الجهات البحثيه عند تصميم آله التجارب واختبارها ولكن هناك ثلاث مراحل أساسيه لإنتاج الآله بعد ذلك وهذه المراحل تحتاج إلى الدعم المادى من الجهات الحكوميه التى تتولى تطوير وتحسين الآلات الزراعيه أو يجب أن يتم الاتصال بمصانع القطاع الخاص لاقتناعهم بأهميه إنتاج الآله الجديده وحجم الطلب عليها بعد إنتاجها .

عوامل تؤخذ في الاعتبار عند تصميم الآلات الزراعيه

#### ٢-٧ الالتزام بالمواصفات القياسيه : Standardization.

يجب أن يكون مصمم الآلات الزراعيه ملماً بالمواصفات القياسيه التى لها علاقه بالآلات التى يعمل على تطويرها والموجوده في بلاده . وتوجد نسخ من هذه المواصفات بوزاره الصناعه خاصه بالمواد المنتجه محلياً ( الخامات المختلفه - نوعيتها وأبعادها - وبعض مواصفات الأجزاء المصنعه محلياً ) .

وقد وضعت هيئات في دول مختلفه مواصفات قياسييه للآلات وهذه المواصفات غالباً ما تختلف من دوله إلى أخرى . وهذه الاختلافات تمثل عقبة في استبدال قطع الغيار من آله إلى أخرى أو قد لا تعمل آله معينه مع جرار له مواصفات قياسييه غير مطابقه للجرارات التى صممت الآله لتعمل معها . وتوجد هيئه عالميه لمحاوله توحيد المقاييس على مستوى العالم وتسمى ( ISO ) وهى منظمه غير حكوميه ولها وضع منظمات الأمم المتحده . ومن أهداف ومميزات أتباع المواصفات القياسيه التى تطبق على الجرارات والآلات الزراعيه ما يلى :



- أ - زياده مقدره الجزارات على تشغيل العديد من الآلات للزراعيه .
  - ب - زياده عامل الامان عند تشغيل المعدات والجزارات الزراعيه فمثلاً نتيجه لتوحيد سرعه عمود الإدارة الخلفي وسرعه طاره الإدارة يتم تشغيل الآلات دون التعرض لأخطار زياده السرعه .
  - ج - إمكانية أستبدال قطع الغيار من معدة إلى أخرى .
  - د - إمكانية أنتاج عدد كبير من بعض الوحدات وبذلك يقل تكاليف تصنيعها .
  - هـ - سهوله وصف وأختبار المعدات من حيث عرض التشغيل والإنتاجيه وكفاءه العمل .
  - و - زياده ساعات عمل الجرار والآلات الزراعيه في اوقات خروء العمل .
- حيث لو أن كل آلة تحتاج إلى جرار معين فإن الآله سوف تقف عن العمل لو أصاب الجرار أى عطل أو العكس فإن الجرار سوف يقف عن العمل لو أصاب الآله أى عطل ولكن إمكانية عمل الآله مع أى جرار يزيد عدد ساعات عمل الآله والجرار معاً .

## ٢-٨ الإلتزام بتوفير الراحة والأمان للعامل كلما أمكن :

### Safety factors involved in man - machine relationships

- هناك كثير من العوامل التى يجب أن تراعى عند تصميم الآلات الزراعيه ولا تعتبر هذه العوامل ترفيهيه أو لا لزوم لها ولكن تعتبر عوامل أساسيه لزياده إنتاجيه وكفاءه العامل في الحقل ويؤخذ في الاعتبار أثناء التصميم بعض العوامل التى تؤدى إلى ما يلى :
- ١- تقليل القرارات التى يجب أن يقررها العامل أثناء التشغيل وكذلك تقليل العمليات المطلوب ملاحظتها أثناء العمل .
  - ٢- توفير درجة الرطوبه والحراره ونقاوة الهواء من الغبار والملوثات وذلك باستخدام الكبائن المقفله أو المكيفه وكذلك أختبار نوع للرشاشات التى تقلل من الرزاز الواصل للعامل أثناء عمليات رش المبيدات .
  - ٣- تقليل مستوى الضوضاء والأهتزاز .
  - ٤- تصميم المقعد الجيد للمريح .
  - ٥- المسافات المناسبه لمختلف العمليات حيث يجب تقليل تحرك العامل كثيراً أثناء العمل في عمليات مثل جمع محاصيل الخضر والفاكهه بواسطه بعض الآلات .
  - ٦- وضع أجهزه التحكم والأجهزه الأخرى أمام السائق بطريقه يسهل رؤيتها .

٧- تقليل المجهود العضلي لتشغيل أجزاء الآله المختلفه بواسطه أجهزه التحكم .

٨- زياده مدى رؤيه العامل للأجزاء المختلفه وذلك بتركيب مرابا مختلفه في الآله .

وهناك عوامل أخرى يجب أن تراعى لمنع المخاطر التى يتعرض لها العامل أثناء تشغيل الآلات . وتعتبر علامات التحذير جزء مكمل لعملية التصميم ولا بد أن تكون العلامات مميزه ويجب عدم تغطيه الآله تغطيه كامله بوسائل الحماية حتى تكون عمليات الخدمه والضبط عمليات سهله . ويصفه عامه لتقليل الأخطار التى يتعرض لها العامل أثناء استعماله الآلات يجب مراعاة ما يلى :

١- الحماية من الأجزاء المتحركه مثل السيور والتروس والجنائز .

٢- للحماية من الأجزاء الحاده المتحركه مثل سكاكين آلات الحصاد .

٣- مراعاة عدم انقلاب الآله في حاله الأراضى ذات العيول الكبيره .

٤- الحماية من السقوط من الأجزاء المرتفعه في الآله وذلك بوضع الحواجز والقضبان في هذه الأماكن .

٥- تقليل تعرض العامل للمواد الكيماويه إلى أنسى حد ممكن عند رش الكيماويات على النباتات أو عند ملئ خزان الآله .

٦- مراعاة الوقت اللازم لرد فعل الإنسان عند التعرض لأى مخاطر .

٧- وضع الأشارات وعلامات المرور اللازمه لتحرك الآله على الطرق العامه .

٨- وضع الأغطيه المناسبه لعدم أثاره التربه بالقدر الذى يؤدى العامل مثل الأغطيه اللازمه لآلات العزيق للدورانيه أو الأغطيه اللازمه للمحشات الدورانيه

ويجب وضع القوانين التى تلزم مصممى الآلات بموصفات أمان وتكون هذه الموصفات هي الحد الأدنى الذى يجب الالتزام به لحماية مستخدمى هذه الآلات . ويجب أن تتحمل المصانع المنتجه للآلات أو الجهات المستورده للأله مسئوليه قانونيه في الحوادث التى تقع للعامل بسبب عدم الالتزام بالموصفات للقياسيه للأمان . ولا تتحمل هذه الجهات أى مسئوليه في حاله وقوع الحادثه بسبب أهمال في الصيانه أو بسبب عدم التدريب للعامل أو العمل في ظروف غير مناسبه أو غير ذلك .

## الباب الثالث

طرق قياس بعض عوامل تقييم الآلات  
الزراعية



### الباب الثالث

#### طرق قياس بعض عوامل تقييم الآلات الزراعية

##### Application of measurement techniques to some evaluation parameters

يتم تقييم الآلات الزراعية بقياس عوامل عديدة تختلف باختلاف نوع الآلات فمثلا آلات أعداد مرقد البذرة تقييم على أساس تأثيرها على خواص التربة والقدره اللازمه لها ومعدلات أدائها بينما آلات الحصاد تقييم على أساس تأثيرها على خواص المحصول وهل أحدثت له بعض الاضرار الميكانيكيه او كانت نمبه الفقد في المحصول عاليه بالاضافه إلى القدره اللازمه لها ومعدل أدائها وهكذا ولذلك سنتناول بعض هذه العوامل ويمكن تقسيمها إلى :

١- العوامل الخاصه بالتربة .

٢- العوامل الخاصه بالقدره اللازمه .

٣- العوامل الخاصه بالأداء .

٤- العوامل الخاصه بالآسنان .

#### أولا : قياس مواصفات بالتربة

##### Measurement of soil conditions

هناك كثير من الخصائص الخاصه بالتربة والتي يجب تقديرها قبل وبعد عمل الآلات في التربة وخصوصاً آلات أعداد مرقد البذرة ( المحارث والأمشاط ) وكذلك آلات العريق ومن أهم هذه الخصائص ما يلي :

٣-١ قوام التربة :

وهو للتوزيع الحجمي لحبيبات التربة ويتم تقديره بالتحليل الميكانيكي للتربة وتقدر نسب ثلاث مكونات أساسيه في التربة وهى الرمل والطين منها يمكن تحديد قوام التربة عن طريق استخدام مثلث قوام التربة شكل (٣-١) وقياس توزيع احجام التربة نحتاج



شكل (١-٣) مثلث قوام التربة

أثناء التحليل إلى مواد كيميائية لتفريق كتل التربة وأجهزه معينه دقيقه توجد في معامل الأرض وتكون حبيبات الرمل من ٠,٠٦ إلى ٢,٠ مم والسلت من ٠,٠٢ إلى ٠,٠٦ م والطين أقل من ٠,٠٢ م ويبين جدول (٢) تأثير خواص التربة بقوامها حيث نجد أن قوام التربة يحدد كثير من الخصائص الهامه للتربة مثل بناءها وقدره التربة على الاحتفاظ بالرطوبه ومعدل الترشيح والتسرب والجريان السطحي للماء وكذلك نوع النباتات المناسب زراعتها في التربة وكذلك قوة مقاومه الحرث وغير ذلك .

جدول (٢)

علاقة قوام التربة بمتوسط خصائصها الطبيعية

قوام التربة	الكثافة الظاهرية	نسبة الفراغات لأكلية %	المساحة الحقلية حجماً %	نقطة الذبول حجماً %	نسبة الماء الميسر حجماً %	نسبة للهواء عند المساحة الحقلية حجماً %
رملية	١,٦٥ (١,٨٠-١,٥٥)	٣٨ (٤٢-٣٢)	١٥ (٢٠-١٠)	٧ (١٠-٤)	٨ (١٠-٦)	٢٣
رملية لومية	١,٥٠ (١,٦٠-١,٤٠)	٤٣ (٤٧-٤٠)	٢١ (٢٧-١٥)	٩ (١٢-٦)	١٢ (١٥-٩)	٢٢
لومية	١,٤٠ (١,٥٠-١,٣٥)	٤٧ (٤٩-٤٣)	٣١ (٣٦-٢٥)	١٤ (١٧-١١)	١٧ (٢٠-١٤)	١٦
طينية لومية	١,٣٥ (١,٤٠-١,٣٠)	٤٩ (٥١-٤٧)	٣٦ (٤١-٣١)	١٧ (٢٠-١٥)	١٩ (٢٢-١٦)	١٣
سلتية طينية	١,٣٠ (١,٣٥-١,٢٥)	٥١ (٥٣-٤٩)	٤٠ (٤٦-٣٥)	١٩ (٢٣-١٧)	٢١ (٢٣-١٨)	١١
طينية	١,٢٥ (١,٣-١,٢٠)	٥٣ (٥٥-٥١)	٤٤ (٤٩-٣٩)	٢١ (٢٤-١٩)	٢٣ (٢٥-٢٠)	٩

٢-٣ الكثافة الظاهرية :

تبين قيمة الكثافة الظاهرية للتربة قوة تماسك التربة وبالتالي مقاومتها لعملية الحرث ولتقدم جذور النباتات خلالها ومقاومتها للاختراق . وتعرف الكثافة الظاهرية بأنها كتله وحده الحجم من التربة الجافة (جم /سم<sup>٣</sup>) . وتؤخذ العينات من التربة بحالتها الطبيعية . وكثافة حبات التربة أو الكثافة الحقيقية للتربة عادة تكون ٢,٦٥ جم /سم<sup>٣</sup> . وترتبط الكثافة الظاهرية بنفاذية التربة والفراغات بين حبيباتها لمرور الماء والهواء ولنمو الجذور . والأراضي ذات الفراغات الكبيرة تكون كثافتها الظاهرية منخفضة وهناك قيم نموذجية موضحة في جدول (٢) وتوجد طريقتين لتقدير الكثافة الظاهرية وهما الكثافة الظاهرية الجافة والكثافة الظاهرية المبتلة وغالباً ما يعبر عن الكثافة الظاهرية بالكثافة الظاهرية الجافة وهي كتله وحده الحجم من للتربة الجافة تماماً وتقدر بالمعادلة الآتية :

$$Pd = Ms \div Vt$$

حيث :

$Pd$  الكثافة الظاهرية للجافة .

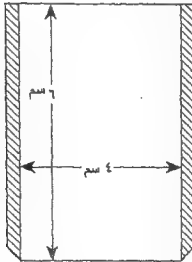
$Ms$  كتلة التربة الجافة تماما على درجة ١٠٥-١١٠ م .

$Vt$  الحجم الكلى لكتلة التربة تحت الظروف الحقلية .

والكثافة الظاهرية المبتلة تقدر بنفس المعادلة السابقة ولكن تكون  $Ms$  كتلة التربة بدون تجفيف ولذلك تختلف باختلاف المحتوى الرطوبى . وتتراوح قيمة الكثافة الظاهرية للتربة بين ١,٠-١,٨ جم/سم<sup>٣</sup> حيث أنها تقل في الأراضى الطينية المتجمعة أما في الأراضى الرملية تزداد حتى تصل إلى ١,٦٥ جم/سم<sup>٣</sup> ودائما ما تكون الكثافة الظاهرية أقل من الكثافة الحقيقية فإذا كانت المسام حوالى نصف حجم التربة فتكون الكثافة الظاهرية حوالى نصف الكثافة الحقيقية وتتأثر الكثافة للظاهرة ببناء التربة أى درجة التفكك وكذلك قوام التربة أى حجم الحبيبات بها وتقاس الكثافة الظاهرية بطرق عديدة منها :

#### ١- أسطوانة التربة Undisturbed Core method

وهذه الطريقة تستخدم في الأراضى المتماسكة ولكنها لا تصلح للأراضى الرملية المفككة ويجب عند أخذ العينة ملاحظه عدم حدوث أى تغير في التربة داخل الأسطوانة عن التربة في الحقل أى عدم حدوث تفكك أو انضغاط . وأبعاد الاسطوانة تكون ٤سم لقطر الاسطوانة و ٥ - ٦سم لطول الاسطوانة و ٠,١ سم سمك جدر الاسطوانة شكل (٣-٢) .



شكل (٣-٢)

أسطوانة التربة لقياس الكثافة الظاهرية



### ب- طريقة الاحلال أو التفريغ بالحفر للعينه :

#### Excavation or replacement method

ويتلخص هذه الطريقة في حفر كمية من التربة ونقلها لتجفيفها ووزنها وبذلك يتم الحصول على وزن التربة Ms ويتم تقدير الحجم الظاهري للتربة المأخوذة بالحفر عن طريق تقدير حجم الحفرة نفسها وذلك بملئ الحفرة الذي أخذ منها العينة ( متوسط أبعادها ١٢سم عمق و ١٢ سم قطر) بحجم معلومه من الرمل أو عن طريق استخدام بالون من المطاط وبه ماء أو أى سائل اخر ويقدر حجم هذا السائل الذى ملئ الحفرة وبذلك يمكننا معرفة حجم الحفرة Vt الذى أخذت منها العينة ويجب على القائم مراعاة الدقة حيث يسوى سطح التربة ويتم إزالة التربة للمككه حول الحفرة قبل أخذ العينة ويجب ان تملئ الحفرة بالرمل أو السائل حتى السطح حول حافة الحفرة

#### ٣-٣ المسامية : porosity :

بعد تقدير الكثافة الظاهرية يمكن حساب المسامية الكلية بسهولة حيث أن الحجم الظاهري يمثل حجم الحبيبات مضافاً إليه حجم المسافات البينية بينما الحجم الحقيقي يمثل حجم الحبيبات فقط ولذلك تكون العلاقة بين الكثافة الظاهرية الجافة والنسبة المئوية للمسامية كما يلي :-

$$\text{المسامية } \% (vp) = 100 - \left( \frac{\text{الكثافة الظاهرية الجافة} + \text{الكثافة الحقيقية}}{100} \right) \times 100$$

وقد تم للكثافة الحقيقية حوالي ٢,٦٥ جم / سم<sup>٣</sup> فى مختلف أنواع الأراضى .

#### ٣-٤ رطوبة التربة

تقدر الرطوبة في التربة بأخذ عينات وتجفيفها في المعمل وهناك طرق أخرى وأجهزه ولكن تعتبر طريقة تجفيف العينة في المعمل من أدق الطرق . ويجب أخذ العينات ووضعها في أكياس بلاستيك ونقلها إلى المعمل في اقرب وقت ووزنها وهى رطبه W1 ثم يتم تجفيف العينة على درجة حراره ١٠٥-١١٠ لمدة ٨ساعه وبعد تبريدها مباشرة يعاد وزنها مره اخرى وهى جافه تماماً (W2) . وعادة ما تقدر نسبة الرطوبة في التربة على أساس الوزن الجاف تماماً أى أن :

$$\text{نسبة الرطوبة في التربة } \% = \frac{\text{وزن التربة للرطب} - \text{وزن التربة للجاف تماماً}}{\text{وزن التربة للجاف تماماً}} \times 100$$

وقد تنسب للرطوبة في التربة إلى حجم التربة ويتم ذلك كما يلي

نسبه الرطوبة في التربة حجما %

= نسبه الرطوبة % (على أساس الوزن الجاف) × الكثافه الظاهره الجافه .

### ٣- ٥ متوسط قطر كتل التربة :

معدل اثاره وتفتيت التربة يقدر بمتوسط قطر كتل التربة ويتم ذلك بأخذ عينه من التربة حوالي ١٥م<sup>٣</sup> وتوضع في عده غرابيل ويوزن كل مجموعه مفصوله بعد الغربله على حده . وأبعاد هذه الغرابيل تختلف من اختبار الى اخر على حسب حجم الحبيبات وقوام التربة ويمكن اخذ غرابيل لها فتحات ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ملم وتكون نسبه الكتل التي مرت من الغربال ١٠مليمتر اقل من ١٠مليمتر وبعد ذلك تؤخذ نفس العينه التي بقيت فوق الغربال ١٠ملم وتوضع في الغربال ذو الفتحات ٢٠مليمتر والذي يمر خلاله تكون نسبه الكتل ذات الأبعاد من ١٠-٢٠مليمتر والجزء الباقي فوق سطح الغربال يوضع في الغربال ذو الفتحات ٣٠ والذي يمر خلاله يكون أقطاره من ٢٠-٣٠مليمتر وهكذا انظر جدول (٣).

### جدول (٣)

تقدير متوسط قطر كتل للتربة

وزن التربة Kg	متوسط ابعاد الحبيبات المتبقية على الغرابيل ، ملم	القطر التربة المساره او المتروكه على الغربال لتمر على الغربال الاصغر ، ملم	ابعاد الفتحات ، ملم
A	5	< 10	10
B	15	10 - 20	20
C	25	20 - 30	30
D	35	30 - 40	40
E	45	40 - 50	50
F	N	50 >	

وتحسب متوسط أقطار كتل التربة (M) بالمليمتر من الجدول كما يلي

$$M = \frac{1}{W} (5A + 15B + 25C + 35D + 45E + NF)$$

$$W = A + B + C + D + E + F$$

حيث  $M$  = متوسط كتل التربة  $m$

$W$  = وزن كل العينة  $kg$

$N$  = كتل التربة الموجودة على الغربال ذو كبر الفتحات  $mm$

ويجب ان تؤخذ قراءات على ثلاث عينات في المساحات الصغيره أو ٥ عينات

في المساحات الكبيره .

### ٣ - ٦ مقاومه الاختراق :

لقياس مقاومه الاختراق للتربة يستخدم جهاز يعرف باسم مقياس الاختراق cone penetrometer وهو عبارة عن قضيب له سمك معين يدفع إلى داخل التربة والقوة اللازمة للدفع يتم تسجيلها ويلاحظ تغيرها بالنسبة للعمق وتعطى توصيات الجمعيه الامريكيه ASAE مواصفات وأبعاد لنوعين من مقياس الاختراق المخروطيه القياسيه وتشمل أيضاً طريقة العمل لأخذ القراءات . وتعتبر هذه التوصيات من الامور الهامه التى يجب اتباعها حتى تكون النتائج المتحصل عليها دقيقه وحتى يمكن مقارنتها بنتائج الابحاث الأخرى وهناك شركات عديده تنتج هذه الاجهزه بالمواصفات القياسيه لها شكل ( ٣ - ٣ ) .

### ٣-٧ قوة القص :

قوة القص للتربة تقاس قبل وبعد الحرث وهذه القوة تختلف باختلاف قوام التربة ويوجد جهاز يمكن به قياس قوة القص shear meters وتسجل به القراءات مباشرة بالكيلوبسكال أو بالكيلو جرام /سم<sup>٢</sup> وتتأثر قوة القص بكل من التماسك بين حبيبات التربة والاحتكاك الداخلى للتربة وتحدد كثير من خواص التربة بقوة القص لها ويمكن تقدير أجهاد القص عند انهيار التربة من المعادله الآتية :

$$J = C + S \tan O$$

حيث :

$J$  - إجهاد القص عند انهيار التربة

$C$  - التماسك بين حبيبات التربة

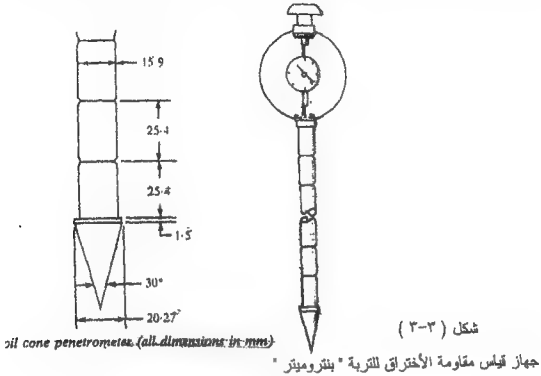
$S$  - الأجهاد العمودى على مستوى القص عند الانهيار

$O$  - زاويه الاحتكاك الداخلى للتربة

بناء على المعادله السابقه يمكن اعتبار التماسك بين حبيبات التربة على أنه

إجهاد قص عندما يكون التحميل العمودى يساوى صفر وإجهاد القص له تأثير كبير على

قوى الشد اللازم للحرث .



### ثانياً : قياس القدرة

### Measurement of power

تحتاج جميع الآلات إلى مصدر قدره حتى يمكنها أداء العملية التي تقوم بها . ولذلك يتم قياس القدرة في معظم اختبارات التقييم للآلات الزراعية وسوف نوضح فيما يلي قياسات القدرة بالنسبة للجرار حيث أنه مصدر القدرة الأساسي بالمزرعة بالإضافة إلى القدرة اللازمة لتشغيل الآلات اليدوية والآلات التي يجرها الحيوان وقياس قدره الجرار يتم في أكثر من مكان بالجرار حيث يمكن قياس القدرة الدورانية للمحرك أو القدرة الدورانية لعمود الإدارة الخلفي أو القدرة الخلفية للجرار .

### ٣-٨ قياس القدرة الدورانية للمحرك Rotary power of engine :

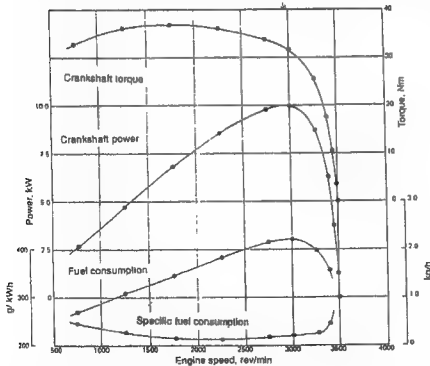
هناك معادلات كثيرة ممكن أن تستخدم لتقدير القدرة الدورانية وقد ذكر بعض من هذه المعادلات في الباب الأول . وبعض من هذه المعادلات تعتمد على قياس العزم والسرعة الدورانية ولذلك يستخدم ديناموميتر بحجم مناسب وإذا لم يتيسر يستخدم آلة لها أحمال متغيرة مثل المولد أو مضخة ماء water pump or genetator مع جهاز لقياس

العزم وقياس السرعة الدورانية ويجب ضبط أجهزه التحكم في الوقود ( طلبه الحقن ) في المحرك طبقاً لتوصيات المصنعين لهذه المحركات قبل اجراء الاختبارات .

ويمكن قياس القدره الدورانيه للمحرك عن طريق قياس الوقود المستهلك أو درجة حراره غازات العادم وهناك معادلات تربط بين استهلاك الوقود أو درجة حراره غازات العادم وقدره المحرك ويجب اخذ للقراءات عند درجات حراره وأحوال جويه ثابتة ومماثله لدرجات الحراره التي أستنتجت المعادلات عندها وعند قياس الوقود يجب أن يرجع الوقود الزائد إلى المحرك مرة أخرى بدون أن يمر بالعداد أو جهاز قياس الوقود .

ويقال استهلاك الوقود بالكيلو جرام / ساعه (kg/h) أو بالجرام / كيلو وات . ولا يجب أن يقاس الوقود بوحده الحجم بالنسبه للزمن (لتر / ساعه مثلاً) . حيث ان كتله الوقود التي تحقن في المحرك تكون أهم العوامل التي تحدد القدره التي يعطيها المحرك وتتأثر كثافه الوقود بدرجة الحراره ولذلك فإن تقدير الوقود بالحجم يعطى نتائج غير دقيقه وخصوصاً اذا كانت التقديرات أو المقارنات تتم في درجات حراره مختلفه (صيف وشتاء ) ويمكن قياس العزم وسرعه المحرك عند معدلات استهلاك مختلفه للوقود وبالتالي يمكن رسم منحنيات تبين العلاقه بين قدره المحرك وسرعته والوقود المستهلك أو درجة حراره

غازات العادم كما  
في شكل ( ٣ - ٤ )



شكل ( ٣ - ٤ ) العلاقه بين قدرة المحرك وسرعته والوقود المستهلك

### ٣-٩ القدرة الدورانية لعمود الأذارة الخلفي . Rotary power of P. T. O.

يمكن استخدام وحدات تمتص قدره عمود الأذارة الخلفي مثل مضخة هيدروليكية وتقدير هذه القدرة وهذه القياسات تكون دقيقة عند مدى محدود من السرعات . ولكنها تكون غير دقيقة لمدى كبير من القدرات ومدى كبير من السرعات ويجب عند تنفيذ هذه الاختبارات مراعاة نفس العوامل السابقة عند قياس قدره المحرك . ومنحنيات أداء عمود الأذارة الخلفي لها علاقة بمنحنيات أداء المحرك ويمكن الربط بينهما حيث بيانات السرعة والعزم والقدرة والوقود الخاصة بمنحنيات أداء المحرك تكون هي نفسها لمنحنيات أداء عمود الأذارة الخلفي مع أضافه بعض التعديلات عليها وهذه التعديلات خاصة بنسبه سرعه عمود الأذارة الخلفي الى سرعه المحرك وكذلك القدره المفقوده من المحرك إلى عمود الأذارة الخلفي .

ويجب قياس القدره الخارجه من المحرك عند السرعات القياسيه لعمود الأذارة الخلفي (٥٤٠ و ١٠٠٠ ألفه /دقيقه ) وذلك لتقدير القدرة اللازمة لتشغيل مختلف أنواع الآلات الملحقه بالجرار .

### ٣-١٠ القدرة الخطيه للجرار Linear power of tractor

تتأثر القدره الخطيه للجرار بعوامل عديده أهمها قدره محرك الجرار ونوع أجهزة التلاصق ونوع ومقدار البروز عليها ونوعيه التربة ورطوبتها ومقدار الحشائش أو بقايا المحاصيل عليها .

وتجرى اختبارات القدره الخطيه للجرار على أرض صلبه ويتم تعديل هذه القدره طبقاً لمعامل يختلف باختلاف نوع التربة ففي الأرض الصلبه يكون معامل تعديل القدره مقداره واحد أما في الأرض المحروثه فيكون ٠,٥ - ٠,٧ والأرض التي بها بقايا المحصول السابق يكون هذا المعامل ٠,٤ - ٠,٧٥ وذلك مقارنةً بالقيم المأخوذه على الأراضي الصلبه ، وعند عدم حدوث أى انزلاق وقياس القدره الخطيه للجرار توفر احوال متغيره يجرها بقضيب الجر . وتقوم محطات اختبار الجرار بأستعمال أحمال مختلفه من المركبات أو أمصاص الاحمال هيدروليكية أو كهربائية ويستعمل governor control لقياس مختلف الأحمال المطبقه ويمكن من قياس سرعه الجر وقياس أكبر حمل ( بدون حدوث أنزلاق للعجل ) تقدير القدره ويجب ملاحظه أن الاحمال الزائده تحدث أنزلاق للعجل أى أن المسافه التي يقطعها الجرار للأمام مع عدد معين من اللفات تقل في حاله

حدوث أنزلاق وحدوث انزلاق يدل على أن الحمل أصبح أكبر من الحمل الذى يستطيع الجرار شده ولذلك يتم تسجيل الحمل الذى يستطيع الجرار شده بدون حدوث أنزلاق ويمكن قياس الاحمال بواسطه مقاييس الانفعال الكهربيه حيث القوه المؤثره على قضيب الشد تحدث به أنفعال وهذا الانفعال يتناسب مع الحمل ولذلك بقياس هذا الانفعال يمكن من منحنيات خاصه تقدير الاحمال .

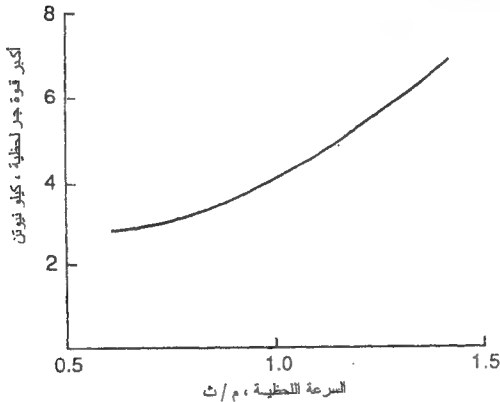
### ٣-١١ الآلات اليدويه Hand Tools

أداء الآلات اليدوية يعتمد على مهارة العامل المستخدم للألة وتتضمن القياسات على أداء الآلات اليدويه القياسات المباشره على كمية وجودة وميكانيكية العمل والقدرة المنقوله من العامل الى الآله وطاقه الجسم المبذوله من العامل .  
وهناك طريقتان أساسيتان لقياس القدره البشرىه وذلك بقياس الأكسجين المستهلك أو قياس معدل ضربات القلب وجهاز قياس التنفس الاصطناعى أكثر دقه ولكنه غير مناسب للعمل في الحقل . ولذلك قياس ضربات القلب يعتبر وسيله دقيقه يمكن استخدامها لقياس القدره البشرىه . وعند قياس الأداء للآلات اليدويه يراعى ما يلى :  
١- أن معدل العمل يعتمد على القدره الذى يبذلها العامل .  
٢- أن قدره العامل على العمل تختلف مع طول مدة العمل ومع اختلاف الطقس .  
ولذلك يجب أن يستمر العمل لتقييم أداء الآلات اليدويه فتره لا تقل عن ٤ ساعات عمل متواصله ويتم خلالها تقدير الاتى :

- ١- وقت الراحة المطلوب .
- ٢- الوقت الاكبر لترتيب فريق العمل وتنظيمه .
- ٣- جوده أداء العمل .
- ٤- وضع العامل المناسب للأله (أى العامل واقف أو جالس أو منحنى )
- ٥- طريقه حركه الآله أثناء العمل .
- ٦- أماكنه التحكم في حركه الآله .
- ٧- مدى توافر الأمان أثناء العمل بالآله .
- ٨- مدى انتظام خروج الماده المتدوله .

### ١٢-٣ الآلات التي تعمل بالقدره الحيواني Animal machine

أداء الحيوان يختلف طبقاً لوزنه وحالته الصحيه ومدى أجهاده وطول فترة العمل ومدى الحمل أثناء العمل بالإضافة إلى طبيعه الطقس من حراره ورطوبه . ويمكن للحيوان أن يبذل قوه لحظيه تساوى وزنه تقريباً ويمكن للحصان أن يرفع ضعف وزنه أى أن ثور وزنه ٨٠٠ كجم يستطيع أن يعطى قوه لحظيه حوالى ٩,٨١ × ٨٠٠ = ٧٨٤٨ نيوتن ولكن القوه المعتاده التى يمكن للحيوان أن يستمر في بذلها تكون حوالى ١٠٪ من وزنه وتتناثر القوه التى يعطيها الحيوان بسرعه العمل ويبين شكل (٣-٥) أن أكبر قوه لثور وزنه ٦٠٠ كجم كانت ٣ كيلو نيوتن عند سرعه ٠,٧ م / ث بينما كانت ٦ كيلو نيوتن عند سرعه ١,٣ م / ث وهذه القوه لحظيه أى لا يمكن للحيوان أن يستمر على العمل بها مداه طويله .



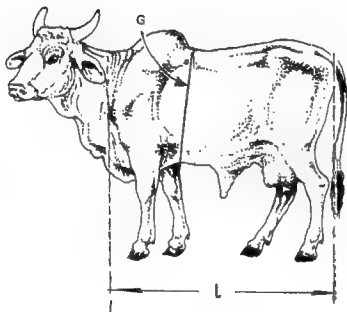
شكل (٣-٥) أكبر قوه لحظيه لحيوان وزنه ٦٠٠ كيلو جرام وعلاقتها بالسرعه التى يسير بها الحيوان -



ويجب ان تكون لاختبارات قوه الحيوان وقدرته على الجر في وقت طويل وظروف عمل واقعيه واهم ما يحدد قدره الحيوان على الجر وزنه وإذا لم يتيسر وزن الحيوان مباشراً يمكن تقديره بأستخدام أبعاد الجسم وفي دراسه على البقر المكسيكى وجدت العلاقه التى تربط بين وزن للجسم وابعاده (انظر شكل ٦-٣) كما يلى :

الوزن بالكيلو جرام = ( محيط وسط الحيوان بالمتر  $G$  )<sup>٢</sup> × طول  $L$  بالمتر × ٩٢,٤٢ .

ويجب تقدير هذه العلاقه لمختلف أنواع الحيوانات محلياً حتى يمكن تقدير وزنها بقياسات بسيطه .



شكل ( ٦-٣ ) القياسات اللازمة لتقدير وزن الحيوان

### ثلاثاً : قياس الأداء

#### Measurement of performance

##### ٣-١٣ السعة الحقلية للآلات الزراعية :

هناك سعة حقلية نظرية للآلة وهي إنتاجية الآلة عندما تستغل ١٠٠٪ من وقت العمل في الحقل وتعمل بالسرعة الأمامية طول وقت العمل وتغطي ١٠٠٪ من عرض العمل لها .

وهذا أمر لا يمكن تحقيقه دائماً في ظروف الحقل حيث دائماً ما يكون هناك وقت مفقود في أمور مختلفة والسرعة الأمامية تتغير وخصوصاً في الدورانات وغالباً ما لا يستغل عرض التشغيل للآلة بالكامل .

ولذلك يكون هناك سعة حقلية فعلية وهي المتوسط الحقيقي لمعدل الأداء في الحقل ودائماً ما تكون السعة الحقلية الفعلية أقل من السعة الحقلية النظرية وخارج قسمه السعة الحقلية الفعلية على السعة الحقلية النظرية يعطى ما يسمى بالكفاءة الحقلية . وتقدر السعة الحقلية للنظرية بحاصل ضرب سرعة الآلة الأمامية في عرض الجزء الفعال في الآلة أى أن السعة الحقلية النظرية = سرعة الآلة الأمامية × عرض الآلة  
الكفاءة الحقلية = ( السعة الحقلية الفعلية ÷ السعة الحقلية النظرية ) × ١٠٠ .  
∴ السعة الحقلية الفعلية = السعة الحقلية النظرية × كفاءة الآلة الحقلية

= سرعة الآلة الأمامية × عرض الآلة × كفاءة الآلة الحقلية

وتتأثر الكفاءة الحقلية بعدد من العوامل مثل مدى خبره السائق ومدى القيام بعمليات الصيانة وأبعاد الحقل ونوع العملية التى تجرى ونوع الآلة ومواصفات التربة والمحصول وعموماً تتراوح الكفاءة الحقلية لمعظم الآلات الزراعية بين ٦٠-٩٠٪ وتقدر الكفاءة الحقلية بتقدير إنتاجية الآلة الفعلية أى المساحة التى أُنجزت فعلاً في وقت معين مع تقدير الإنتاجية النظرية - بقياس السرعة الأمامية للآلة أثناء العمل في الحقل وقياس عرض الآلة ومن القوانين السابقة يمكن تقدير الكفاءة الحقلية للآلة .

### مواصفات المواد المتداوله داخل الآله :

نظراً لتعدد وظائف الآلات فان المواد التى يتم تداولها داخل الآله تكون كثيره أيضاً . وقد تكون هذه المواد بنور عند استخدام آلات الزراعة أو أسمدة عند استخدام آلات التسميد أو محصول (حبوب أو درنات أو الياف أو ثمار أو غير ذلك) عند استخدام آلات الحصاد . ولذلك يجب أن توصف هذه المواد وتقدر خصائصها قبل دخولها في الآله وكذلك بعد خروجها منها . وتعتبر دراسه الخصائص الطبيعیه والهندسيه لهذه المواد من الأمور الهامه لتقييم أداء الآلات أو لتطويرها وقد يتطلب الأمر في بعض الاحيان التركيز على جانب معين من هذه الخصائص دون الجانب الأخرى أن هذه الخصائص كثيره ومتشعبه ولذلك سنتعرض لها بشكل موجز ويمكن للدارس التركيز على الخصائص المتعلقة بالنقطه التى يتم دراستها وطرق قياس هذه الخصائص توجد في المراجع المتخصصة في دراسه الخصائص الطبيعیه والهندسيه للمنتجات الزراعيه ولايتسع المجال هنا لتوضيح هذه الطرق

### ٣- ١٤ أهم الخصائص الطبيعیه والهندسيه للمنتجات الزراعيه :

#### Phisical and engineering properties of farm production

##### ١- الخصائص الطبيعیه :

من أهم الخصائص الطبيعیه للمواد التى يتم تداولها في الآلات الزراعيه الشكل والأبعاد والحجم والوزن والمساميه ومساحه السطح والكثافه الحقيقيه والكثافه الظاهريه والرطوبه وتتميز الخصائص الطبيعیه عادتاً بسهولة قياسها بالمقارنه بالخصائص الأخرى التى تتطلب أجهزة قياس قد تكون مرتفعه الثمن وبالتالي يصعب قياسها .

##### ٢- الخصائص الميكانيكيه :

الخصائص الميكانيكيه للمواد المتداوله هي تلك الخواص التى لها علاقه بتأثير الأحمال الخارجيه وهذه الاحمال قد تسبب اجهادات شد أو ضغط أو قص أو ثنى وينشأ من هذه الأحمال تغير في شكل للماده يسمى بالانفعال أو التشكيل . وهذا الانفعال أو التشكيل يحدث للماده قبل أن تنهار تحت تأثير الحمل الواقع عليها ولذلك يجب دراسه الخصائص الميكانيكيه لمعرفة مدى تحمل الماده للأحمال المختلفه حتى لا تصاب بالكدمات أو الخدوش أو الكسور ومن أهم هذه الخصائص المرونه واللدونه والصلابه والصلاده ومقاومه الماده للامحمال المتغيره ( احمال الكلال ) وكذلك مقاومتها للأحمال الثابته لفتره طويله وفي درجات الحراره المختلفه .

### ٣- الخصائص الحرارية :

ومن هذه الخصائص الحرارة النوعية والتوصيل الحراري وتأثير الحرارة على ابعاد المادة وهذه الخصائص يلزم دراستها للقائمين بنقل وتداول المواد الزراعيه وتصنيعها وكذلك لدراسه عمليات التجفيف والأعداد المبدئى لبعض المنتجات .

### ٤- الخصائص الضوئيه :

من هذه الخصائص لون المنتج أو المادة المتداوله ونفاذيه الضوء وانكسار أو انعكاس الضوء خلال هذه المواد . وتقيد دراسه هذه الخصائص في كثير من الأمور . فقد تصمم بعض الآلات لجمع ثمار بناء على الخصائص الضوئيه لهذه الثمار حيث أن الثمار الناضجه يكون لها لون مختلف عن الثمار الغير ناضجه ويمكن تحديد درجة الأصابه الميكانيكيه لحبوب الذره بتقدير درجة نفاذيه الضوء خلال الحبوب حيث أن الحبوب التى بها أصابات ميكانيكيه يقل فيها نفاذيه الضوء .

### ٥- الخصائص الكهربيه والمغناطيسيه :

ومن هذه الخصائص التوصيل الكهربى والمقاومه الكهربيه والنفاذ المغناطيسى وتقيد دراسه هذه الخصائص في قياس نسبه الرطوبه في بعض المواد وفي كثير من الدراسات الخاصه بتحديد مواعيد جمع الثمار أو تحديد درجة النضج أو غير ذلك .

### ٦- الخصائص الفيزيوكيميائيه :

من هذه الخصائص امتصاص الماء أو منع امتصاص الماء والأكساش والتمدد نتيجة اختلاف درجة الرطوبه في الوسط المحيط ونحتاج لمثل هذه الدراسات في تقييم أداء آلات للتسميد عدد العمل في الأماكن للرطبه .

## رابعاً : قياس قوة الإنسان

### Measurement of human strength

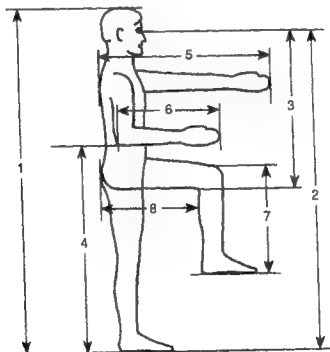
يبحث علم الإرجونوميكس Ergonomics في كونه الإنسان وفي أحسن التصميمات للمعدات لتتاسب طبيعه الإنسان . ولذلك يتضمن هذا العلم دراسه تطبيقات علم التشريح anatomy وعلم وظائف الأعضاء physiology وعلم النفس psychology علم المناهج methodology وذلك لزياده أداء الإنسان وجعله أكثر راحه وصحه وأمان أثناء العمل .

### خصائص الإنسان المتعلقة باستخدام الآلات :

عند استخدام الآلات اليدوية يكون الإنسان مصدر للقدرة وكذلك هو المتحكم في عمل الآلة ولذلك يجب أن تكون هذه الآلات في الشكل أو الحجم المناسب لجسم الإنسان وكذلك في مدى قدره وأساس الإنسان العادي المستخدم للآلات .

### ٣- ١٥ حجم الجسم Body size

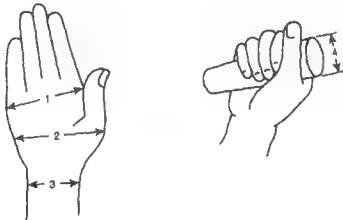
علم أبعاد جسم الإنسان يطلق عليه علم الأنثروبوميترى anthropometry . وجسم الإنسان يحتاج إلى أبعاد كثيرة لتصنيفه وشكل (٣-٧) يعطى أمثله لمعظم الأبعاد وهي موضحة في جدول (٤) " الذكور والإناث " وأبعاد اليد موضحة في شكل (٣-٨) وجدول (٥) طبقاً للقياسات على الشعب الألماني وقد تختلف هذه الأبعاد من شعب إلى آخر ولذلك يجب أن تؤخذ هذه الأبعاد في الاعتبار عند استيراد الآلات أو تصميم آلات جديدة ويجب أن تكون الآلات مناسبة لأبعاد ٩٠-٩٥ ٪ من الشعب المستعمل لهذه الآلات .



شكل (٣-٧) أبعاد جسم الإنسان

جدول رقم (٤)  
أبعاد الجسم الموضحة في شكل (٧-٣)

رقم القياس	جزء الجسم المقاس	الرجل باسم		المرءة باسم	
		المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات	المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات
١	ارتفاع الوقوف	١٧٢	١٨٤-١٦٠	١٦١	١٧٢-١٥٠
٢	مستوى نظر الوقوف	١٦١	١٧٢-١٥٠	١٥٠	١٦٢-١٣٨
٣	مستوى النظر فوق الكرسي	٧٩	٨٥-٧٣	٧٤	٨٠-٦٨
٤	ارتفاع الكوع عند الوقوف	١٠٦	١١٤-٩٨	٩٧	١٠٥-٨٩
٥	الوصول إلى الأمام	٨٢	٨٧-٧٥	٧٠	٧٧-٦٣
٦	من الكوع إلى الأصابع	٤٧	٥١-٤٣	٤٢	٤٦-٣٨
٧	من الركبة إلى القدم	٥٥	٥٩-٥١	٥٠	٥٤-٤٦
٨	طول الفخذ	٥٠	٥٤-٤٦	٤٦	٥٠-٤٣



شكل (٣-٨) أبعاد يد الإنسان .

جدول رقم (٥)  
ابعاد اليد الموضحة في شكل (٣-٨)

رقم القياس	جزء اليد المقاس	الرجل ، منتمتر		المرءة ، منتمتر	
		المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات	المتوسط	مدى ٩٠٪ من القياسات
١	محيط اليد	٢١,١	١٩,٣-٢٣,٠	١٨,٧	١٧,٥-٢٠,١
٢	أنتساع اليد	١٠,٦	٩,٨-١١,٣	-	-
٣	محيط الـرمغ	١٧,١	١٥,٥-١٨,٨	١٦,١	١٤,٣-١٧,٩
٤	محيط أكبر قبضة	١٣,٤	١٢,٠-١٥,٣	-	-

### ٣ - ١٦ قوة جسم الانسان Body strength

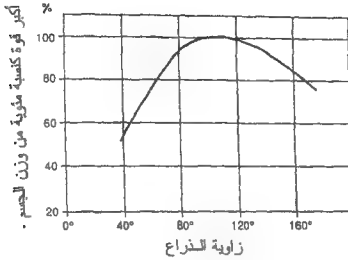
قوة الجسم تمثل بقدرة الجسم على بذل الشغل الميكانيكى والشغل الميكانيكى ممكن ببذل بطريقتين الأولى بالحركة النسبيه بين أطراف الجسم التى تستطيع أن تؤثر بتعدد وانكماش العضلات حول المفصل . الثانى بتحمل الجسم لقوى خارجيه مطلوب التغلب عليها . وقوة الشد التى تستطيع العضله أن تبذلها تعتمد على ثلاث عوامل وهى

- مساحة مقطع العضله

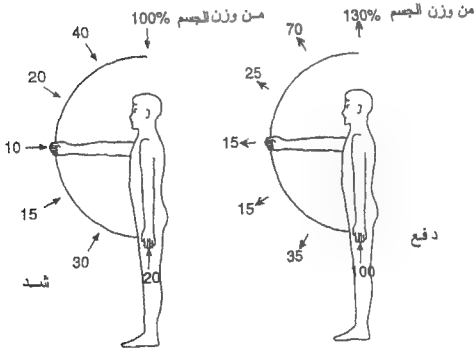
- درجه انقباض العضله

- ومعدل تزويد العضله بالوقود وخروج نواتج الاحتراق .

ولزيادة قدره العضله على العمل وبذل الجهد يلزم تدريب الجسم والاهتمام بنوعيه الطعام وكميته وكذلك الاهتمام بالأمور الصحيه للإنسان وكذلك البعد عن البيئه الملوئه . وتقدير قوة العضلات تعتبر من الأمور المعقده وهناك أرقام يتم تقديرها لقوة زراع الإنسان وعلاقتها بزراوية الجسم شكل (٣-٩) . و شكل (٣-١٠) ويجب أن يوضع في الاعتبار أن آلاله التى تحتاج إلى مجهود أكبر من القدره الموضحه في الأشكال لا يمكن أن تعمل أو سوف تعمل بكفاءه قليله وتحتاج إلى عماله غير عاديه فى القوة لتشغيلها .



شكل (٩-٣) العلاقة بين زاوية الذراع وأكبر قوة يستطيع حملها



شكل (١٠-٣) أكبر قوة يمكن للذراع شدّها أو دفعها وعلاقتها بزاوية الذراع  
" القوة كنسبة مئوية من وزن الجسم "



### ٣-١٧ طاقة جسم الانسان

يمكن أن تقاس الطاقة التي يبذلها الإنسان بقياس معدل الاستهلاك للأكسجين ومع أن الأكسجين ليس وقود لجسم الإنسان إلا أنه لازم لاحتراق الطعام والنز الواحد من الأكسجين يكافئ ٢٠,٧ كيلو جول طاقة حيوية في خلايا الجسم وغالباً ما يكون مقياس معدل استهلاك الأكسجين عمليه غير ميسره في ظروف الحقل كما سبق الذكر . وهناك طريقه أخرى لقياس الطاقة التي يبذلها الجسم وذلك بقياس عدد ضربات القلب وهذه الطريقه لا تحتاج إلى أجهزه معقده . وهناك نوعان من الطاقه التي يبذلها الجسم .

#### ١-الأحمال الأستاتيكيه Static workload

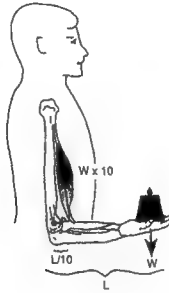
في الحسابات الميكانيكيه العاديه لا يتضمن وجود أحمال أستاذتيكيه بذل طاقه ولكن بالنسبه للجسم الإنسان عندما يتحمل حمل أستاذتيكى فإنه يبذل طاقه نتيجه لوجود هذا الحمل أنظر شكل (٣- ١١) حيث وجود الحمل على اليد يتطلب من العضله بذل مجهود واستهلاك طاقه . وقياس الطاقه كما سبق ممكن أن يتم بقياس معدل ضربات القلب نظراً لتوافر الأجهزه ورخص ثمنها ونيسر استعمالها في ظروف الحقل ويمكن قياس ضربات القلب باستخدام ساعه عاديه أو ساعه إيقاف ويتم عد ضربات القلب من خلال وضع اليد في مكان به وريد في يد العامل أو زراعته أو رقبته أو أى مكان آخر ويجب أن يكون القياس خلال مدّه لا تقل عن ٢٠ث ويتم تقدير عدد الضربات في الدقيقه وهناك أجهزه حساسه يمكنها عد ضربات القلب بوضعها على صدر العامل .

#### ٢- الأحمال الديناميكيه Dynamic workload

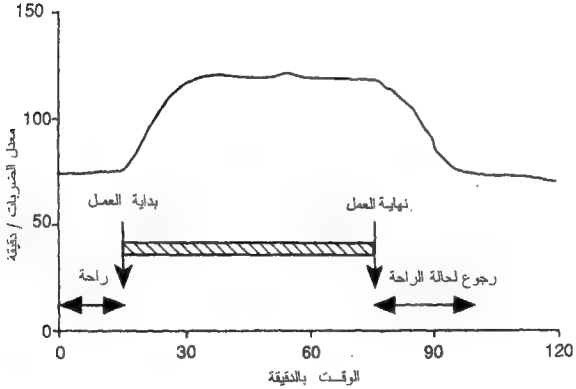
الأحمال الديناميكيه يمكن أن تقدر بالطرق الميكانيكيه التقليديه بقياس القوه والمسافه والزمن اللازم وتقدر القدره كما يلي :

$$\text{القدره} = \frac{\text{الطاقه}}{\text{الزمن}} = \frac{(\text{القوه} \times \text{المسافه})}{\text{الزمن}}$$

ويمكن للإنسان أن يبذل قدره خلال العمل اليومي حوالى ٧٠ وات وفى الأقطار المتقدمه تحسب قدره الانسان ٤٠٠ وات فقط ويمكن للإنسان أن يبذل قدره ٣كيلووات في الأعمال التي تتطلب قدره كبيره في لحظه معينه ويمكن أن يبذل قدره ١كيلووات في عمل يستغرق دقيقه ويمكن أن يبذل ٤٠٠ وات في عمل يستغرق ساعه .



شكل ( ١١-٣ ) الطاقة التي تبذلها العضلة نتيجة للأحمال الأستاتيكية .



شكل ( ١٢-٣ ) معدل ضربات القلب النمطية قبل وإنشاء وبعد العمل

ويوضح شكل (٣ - ١٢) معدل ضربات القلب خلال فترة العمل حيث يكون معدل ضربات القلب في حدود ٦٠-٧٠ نبضة في الدقيقة يزداد الى أن يصل إلى عدد معين من الضربات يستمر عليها وبعد انتهاء العمل يعود النبض إلى حالته الطبيعية ويجب قياس ضربات القلب في فترة الضربات العاليه الثابته لتقدير القوة المرافقه لمجهود معين أو لتشغيل آلة معينه ويوضح جدول (٦) العلاقة بين عدد ضربات القلب ومجموعة من القياسات الاخرى على جسم الانسان ويمكن من خلال هذا الجدول تقدير مدى الاجهاد الذى يتعرض له العامل عند تشغيل آلة معينة أو عند مقارنة عدة آلات مع بعضها.

جدول رقم (٦)

العلاقة بين حمل العمل وضربات القلب ومعدل استهلاك الأكسجين ودرجة حرارة الجسم

حمل العمل المقدر	ضربات القلب نبضة / دقيقة	الأكسجين المستهلك لتر / دقيقة	تغفس الرئة لتر / دقيقة	درجة حرارة الجسم درجة مئوية
منخفض جداً	٦٠ - ٧٠	٠,٣ - ٠,٢٥	٦ - ٧	٣٧,٥
منخفض	٧٥ - ١٠٠	١,٠ - ٠,٥	١١ - ٢٠	٣٧,٥
متوسط	١٠٠ - ١٢٥	١,٥ - ١,٠	٢٠ - ٣١	٣٨ - ٣٧,٥
مرتفع	١٢٥ - ١٥٠	٢,٠ - ١,٥	٣١ - ٤٣	٣٨,٥ - ٣٨
مرتفع جداً	١٥٠ - ١٧٥	٢,٥ - ٢,٠	٤٣ - ٥٦	٣٨,٥ - ٣٩
مرتفع لأقصى حد	فوق ١٧٥	٢,٥ - ٤	٦٠ - ١٠٠	فوق ٣٩

وهناك مجموعة عوامل طبيعية تؤثر على نشاط الانسان وهى درجة الحرارة ودرجة الرطوبة ونوعية الهواء والضوضاء والاهتزاز الذى يتعرض له العامل أثناء العمل ويجب وضع هذه العوامل في الاعتبار عند تقييم أو مقارنة أداء آلات مختلفة



## الباب الرابع

### آلات إعداد مرقد البذرة



## الباب الرابع

### آلات أعداد مرقد البذرة

#### Preparation of the seedbed

##### ١-٤ آلات أعداد مرقد البذرة

تتعدد آلات أعداد مرقد البذرة حيث يوجد منها أنواع تقوم بإثارة التربة بعمق قليل وأنواع أخرى تتعمق في التربة وبعضها يقلب التربة قلب تام وبعضها يقوم بتفتيت وتنعيم التربة . وبعض هذه الآلات يقاوم الحشائش المتعمقة الكثيفة وبعضها لا يستطيع العمل في مثل هذه الظروف وعموماً يمكن تقسيم معدات أعداد الأرض للزراعة إلى مايلي :-

##### ١- المحاريث الحفارة : Chisel plows

ويوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة شكل (١-٤) تختلف طبقاً لطريقة اتصالها بالجرار وطبقاً لعرض المحراث والمسافة بين القصبات وشكل القصبات وهل هي مرنة أم صلبة ، ولوع وأبعاد الأسلحة .

##### ٢- المحاريث القلابية : Moldboard and disk plows

تقوم هذه المحاريث بقلب التربة شكل (٤-٧ ، ٤-٨) و (٤-١٣ ، ٤-١٥) وتختلف في شكل السلاح وطريقة اتصالها بالجرار وعرض وعدد الأسلحة . ويوجد نوعان رئيسيان من المحاريث القلابية وهى المحاريث المطرحة والمحاريث القرصية .

##### ٣- المحاريث الدوارة : Rotary plows

تقوم هذه المحاريث بإثارة وتنعيم التربة بعمق قليل ومنها أنواع ذاتية وأخرى معلقة بالجرار وتختلف هذه المحاريث في نوع الأسلحة فقد تكون الأسلحة صلبة أو مرنة وقد تكون بعرض كبير أو عرض صغير وكثيراً ما تستخدم هذه المحاريث في عملية العزيق شكل (٤-١٦) .

##### ٤- الأمشاط : Harrows

تتعدد أنواع الأمشاط وقد تكون أمشاط قرصية أو أمشاط ذات أسنان صلبة أو أمشاط ذات أسنان مرنة وفي كل نوع من هذه الأمشاط توجد عديد من الأنواع التى تختلف

في شكل السلاح وعرض العمل والمسافة بين الأسنان أو الأسلحة وعدد صفوف الأسلحة وغير ذلك شكل (٤ - ١٨ ، ٤ - ١٩ ، ٤ - ٢٠) .

#### ٥- محاريث تحت التربة : Subsoilers

تستخدم هذه المحاريث في بعض الأحيان وذلك في حالة وجود طبقات صماء تحت سطح التربة وتوجد أنواع من هذه المحاريث تختلف في عدد الأسلحة وفي مدى تعمق الأسلحة وغير ذلك من المواصفات شكل (٤ - ٣٠) .

#### ٦- فجاجات التخطيط : Ditchers

تستخدم هذه الفجاجات لعمل خطوط قبل زراعة الأرض في بعض المحاصيل مثل القطن والذرة وهذه الفجاجات تختلف في عرض العمل وفي المسافة بين الفجاجات وفي طريقة ضبط زوايا ومسافات الفجاجات شكل (٤ - ٣٢) .

#### ٧- أنواع أخرى من المحاريث :

توجد أنواع أخرى من آلات أعداد مرقد البذرة مثل آلات الحراثة الاهتزازية (Vibrator) وتشمل هذه الأنواع أسلحة محاريث أحد الأنواع السابقة ولكن تكون الأسلحة لها حركة اهتزازية وتختلف هذه المحاريث في سرعة الاهتزاز واتجاه ونمط الحركة الاهتزازية وشكل السلاح . وتوجد أنواع أخرى من المحاريث لها محاور رأسية Vertical axis rotary tiller شكل (٤ - ٢٦) .

#### ٤-٢ الغرض من استخدام آلات أعداد مرقد البذرة Tillage objectives

١- تحسين الخصائص الطبيعية للتربة بحيث تكون جيدة كمرقد للبذرة أو لنمو الجذور فيما بعد في التربة والخصائص الطبيعية الجيدة للتربة تحافظ على الأثران المائي الهوائي للتربة بحيث يسمح بالتهوية والأحتفاظ بالرطوبة المناسبة وكذلك بشكل يقلل من المقاومة الميكانيكية لنمو الجذور .

٢- مقاومة الحشائش المعمرة والحولية والنباتات الغريبة قبل زراعته المحصول .

٣ - تقليب بقايا النباتات في التربة حتى يتم الاستفادة منها بعد تحليلها .

٤- الحصول على شكل محدد وجيد لسطح التربة أي الحصول على أرض مخططة تخطيط جيد أو أرض مسطحة حتى تكون التربة مناسبة لوضع البذور وعمليات الري والصرف والعزق والحصاد .



- ٥- خلط الأسمدة الكيماوية والعضوية مع التربة وكذلك مبيدات الحشائش والحشرات .  
٦- قد تستخدم آلات أعداد مرقد البزهر لحصاد بعض المحاصيل الجذرية أو الدرنية مثل البطاطس .

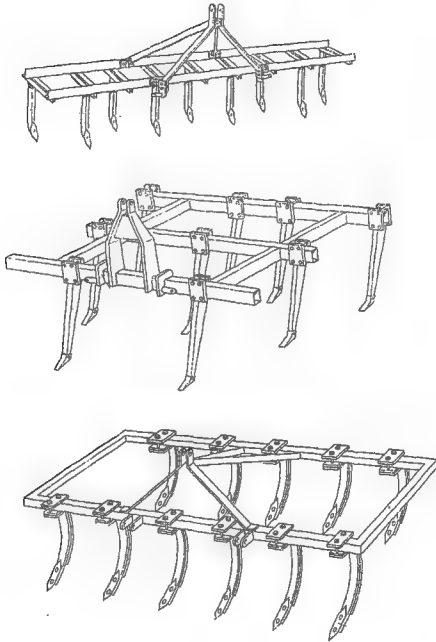
وبعض المهندسين الزراعيين وعلماء الأرضى يرون أن هناك زيادة في عملية حراثة التربة ولذلك أصبح هناك أهتمام خاص بنظم أقل حراثة Minimum- Tillage system وذلك للأهداف التالية

- ١ - تقليل الطاقة للميكانيكية ومتطلبات العمالة المستخدمة
- ٢- الحفاظ على الماء وتقليل تعريه التربة .
- ٣- لإمكانية حراث صفوف من للتربة وزراعتها ويكون هناك نبات آخر قائم لم ينضج بعد كوسيلة للتكثيف الزراعى .
- ٤- تقليل تضاعف التربة بتقليل عدد مرات مرور الجرارات فوق التربة .

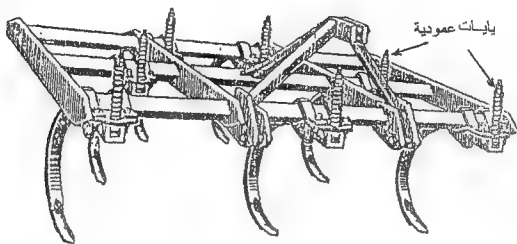
#### ٣-٤ المحاريث الحفارة Chisel plows

تقوم هذه المحاريث بشق التربة وتفكيكها وتفتيتها دون أن تقلب المقطع الأرضى الأبدجة بسيرة . وهى تخرج بعض القلائيل على سطح التربة حيث يمكن تفتيتها فيما بعد باستخدام الامشاط كما أنها تقطع الحشائش من تحت سطح التربة وتقلع جذور النباتات السابقة . ونتيجة لأن هذا النوع من المحاريث لايقطب سطح الأرض قلب تام فإنه يستخدم في الأرضى التى تتركز خصوبتها في الطبقة السطحية ويخشى إذا قلبت هذه الطبقة قلب تام حلت على سطح التربة طبقة أخرى غير صالحة لنمو النباتات ولذلك هذا النوع من المحاريث شائع الاستخدام في الأرضى المصرية للأسباب الآتية :

- ١- يعطى للتربة خصائص طينية جيدة وبالأخص إذا حراث الحقل مرتين في اتجاهين متعاضدين ثم تلى ذلك عملية تمشيط .
- ٢- لايلجب الاملاح الضارة على سطح التربة والتي تكون عادة مركزة في باطنها حيث أنه لايقطب التربة .
- ٣- يترك الأعشاب الميتة بعد الحراث على السطح لحماية للتربة من الرياح وبالتالى يترك الطبقة السطحية الذى ينمو فيها جذور النباتات خصبة.



شكل ( ١-٤ ) أنواع مختلفة من المحاريث الحفارة .

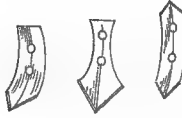


شكل ( ٢-٤ ) محراث حفار ذى قصبات مرنة بفعل يايات عمودية

- ٤- القدرة اللازمة والتكاليف لحراث الفدان الواحد لقل عند استخدام المحراث الحفار وتزيد عند استعمال أى نوع آخر من المحارث للقلابة أو الدورانية .
- ٥- سطح التربة بعد حراثها يكون أكثر استواء مما لو استعمل محراث قلاب .
- ٦- لا تتطلب هذه المحارث مهارة كبيرة لضبط أجهزتها أو للعمل في مختلف الحقول .
- ٧- في الحقول الصغيرة تكون المحارث الحفارة اقتصادية في الوقت والوقود أكثر من المحارث الأخرى للقلابة أو الدورانية .



شكل ( ٣-٤ ) أنواع مختلفة من القصبات الصلبة للمحارث الحفارة .



شكل ( ٤-٤ ) أنواع مختلفة من الأسلحة .

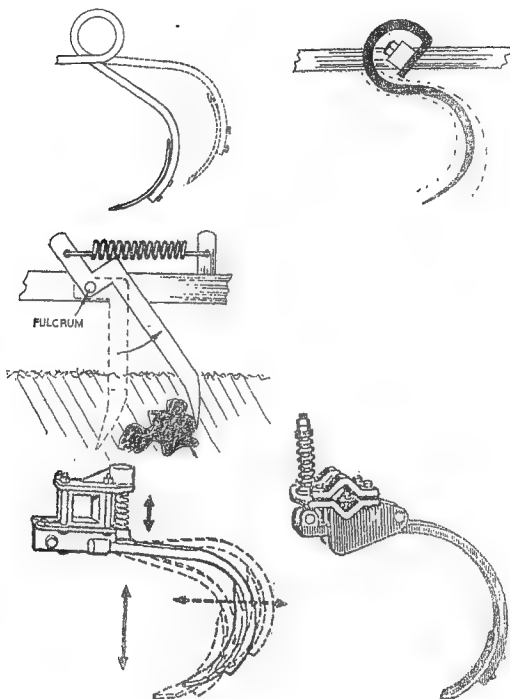
٤ يوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة تختلف في طريقة اتصالها بالجرار وشكل القصبات والأسلحة وعرض المخراث ويتم الحصول على أحسن النتائج عندما تكون التربة عند درجة رطوبة معينة .

والمحاريث الحفارة لها مجموعة من القصبات ، توضع على مسافات حوالي ٢٥ سم ومزودة بأسلحة حادة يمكن تغييرها . وقد تكون القصبات صلبة أو مرنة . وتستخدم المحاريث الحفارة في مصر حيث لا يراد قلب التربة بدلاً من المحاريث القلابية المطرحية أو القرصية . وحيث أن المحاريث الحفارة لا تفتت التربة بالقدر الكافي كما في المحاريث القلابية المطرحية ، فإنه لابد من إجراء عملية الحرث عدة مرات ويطلق على المرة الأولى فك والمرة الثانية ثنى والمرة الثالثة تثليث وفي كل مرة يجرى الحرث في اتجاه متعامد على المرة السابقة .

٤-٤ بعض العوامل المؤثرة على قوة الشد اللازمة للمحراث الحفار :

#### Effect of some Factor upon Draft chisel plows

تؤثر كثير من العوامل على قوة الشد اللازمة من هذه العوامل شكل وعرض السلاح وكذلك القصبية وزاوية الرفع للسلاح (الزاوية بين وجه السلاح والمستوى الأفقى) وقد وجد أن أفضل زاوية للرفع كانت ٥٢٠° وأفضل شكل للقصبية كانت القصبية المنحنية . ويؤثر كل من عمق الحرث وسرعة الحرث على مقدار قوة الشد المطلوبة . وكان تأثير العمق على الشد النوعي يعتمد على شكل السلاح وزواياه مع التربة ونوع التربة وحالة التربة من رطوبة ووجود بقايا نباتات وحجارة وتفسير النتائج إلى اتجاه نحو زيادة الشد النوعي مع زيادة العمق وقد وجد أن زيادة السرعة تزيد من قوة الشد اللازمة للحرث حيث زادت قوة الشد من ١١-١٦% عندما زادت السرعة من ٤,٨ إلى ٩,٦ كيلو متر / ساعة وعموماً تتراوح المقاومة النوعية لهذه المحاريث بين ١,٢ ، ٩ نيوتن / سم<sup>٢</sup> ..

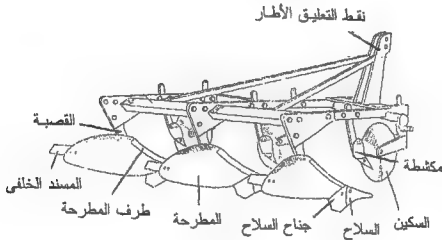


شكل ( ٥-٤ ) أنواع مختلفة من القصبات المرنة للمحاريث الحفارة .

### المحاريث القلابة المطرحة

#### ٤-٥ المحاريث القلابة المطرحة : Moldboard plows

يوجد من هذه المحاريث نوعين هما المحاريث ذات الاتجاه الواحد والمحاريث ذات الاتجاهين والمحاريث ذات الاتجاه الواحد هي الأكثر شيوعاً لبساطتها . والمحراث ذو

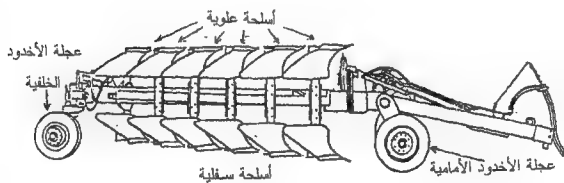


شكل ( ٤-٦ ) محراث قلاب مطرحي معلق

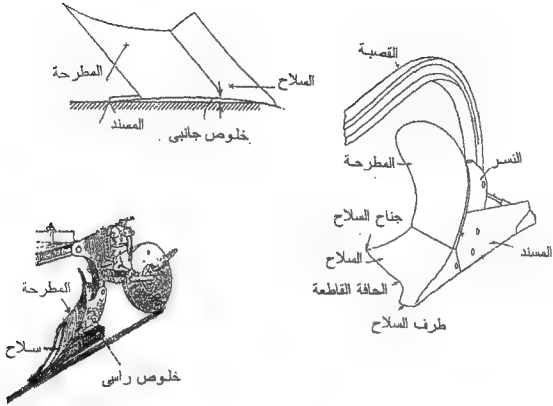
الاتجاهين له مجموعتين من الأبدان المتقابلة والتي يمكن استعمالها حسب الاختيار وبهذه المحاريث يمكن قلب كل الاخدان في نفس الجانب من الحقل وذلك باستخدام الابدان اليمنى في اتجاه الذهاب والابدان اليسرى في حالة العودة وتتكون هذه المحاريث من البدن والقصبة والأطار والعجلات ويعتبر البدن الجزء الفعال في مدى قلب أو تقطعت التربة والوظيفة الأساسية لبدن المحراث هي قطع شريحة الأخدود وتفتيت وقلب الأخدود المقطوع وجميع المحاريث التي تصنع حالياً لها سلاح عادي يتخلص منه في حالة استهلاكه . وهذه الأسلحة متوفرة بمقدمات ذات أشكال مختلفة . ويتم صنعها بطول وشكل محدد وتثبت بواسطة مسامير برشام ولا بد أن يكون لبدن المحراث المطرحي خلوص رأس وخلوص جانبي لمهولة المحافظة على عمق وعرض القطع المطلوب .



شكل (٧-٤) محراث قلاب مطرعى ذو سلاحين معلق بالجرار



شكل (٨-٤) محراث قلاب مطرعى ذو اتجاهين



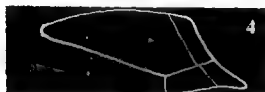
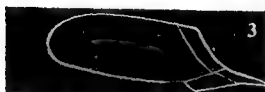
شكل ( ٩-٤ ) أجزاء بدن المحراث القلاب المطرحة

#### ٩-٤ أجزاء بدن المحاريث القلابية المطرحة : The plow bottom

##### ١- المطرحة Moldbord

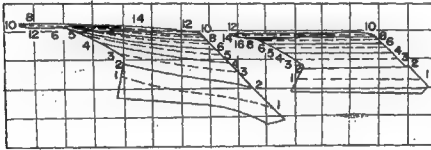
تصنع المطراح عادة من الصلب الطرى المنخفض الكربون في المركز والطبقة الخارجية من المطرحة من الصلب عالى الكربون وبعد المعاملة الحرارية تصبح الطبقتان الخارجيتان صلبتان ولهما أسطح ناعمة تتميز بمقاومة عالية للتآكل في معظم الأراضي . والطبقة الوسطى نتيجة لنسبة الكربون المنخفضة فيها ، فإنها لا تتأثر بعملية التقسية الحرارية . ولذلك فهي لينّة وتعطى مقدرة على امتصاص الصدمات . ويمكن كربنة الصلب المنخفض في محتواه من الكربون للحصول على أسطح صلبة .





شكل ( ٤-١٠ ) أنواع مختلفة من أبدان المحراث المطرعى

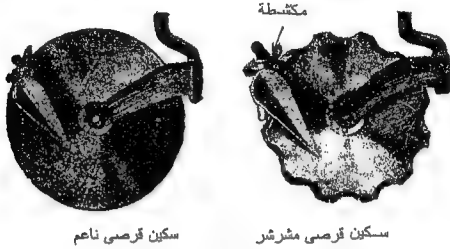
يتم تطوير أنواع مختلفة كثيرة من المطارح شكل ( ٤ - ١٠ ) . والأنواع الشائعة تشمل أبدان الأغراض العامة وأبدان أرضى الجذور ويقايا النباتات وأبدان الأرضى الرطبة اللزجة وأبدان الحرث العميق وأبدان الأرضى السوداء . وأبدان الأرضى المليئة بالجذور يكون لها مطرحة منخفضة وطويلة وذات انحناء تدريجى وشكل حازونى يسمح بالقلب الكلى للأخدود المقطوع مع أقل قدر من التكسير ، وبالتالي يؤدي إلى تغطية كاملة للنباتات ، أما البدن ذات المطرحة القصيرة والعريضة وذات الانحناء المفاجئ عند نهايتها تؤدي إلى تفتيت أكثر مقارناً مع الأبدان الأخرى . أما بدن الأغراض العامة فإنه يكون وسطاً بين هذين النوعين المتباينين من الأبدان . وهو يصلح لمدى واسع من الأحوال والظروف . . وبدن الأرض السوداء له مطرحة ذات مساحة صغيرة نسبياً وشكل يساعد على الانزلاق في تلك الأرضى الثقيلة ويمكن تمييز شكل بدن المحراث بواسطة قياس إحداثيات كنترول افقية على مسافات رأسية متساوية ورسم النتائج على مستوى أفقى للبدن كما هو موضح فى شكل ( ٤ - ١١ )



شكل ( ٤ - ١١ ) مسقط أفقى لبدنين المحراث مطرحة وموضح عليه خطوط  
الكنترول على مسافات رأسية قدرها ٢,٥٤ سم .

## ٢- السكاكين : Coulters

توجد عدة أنواع من السكاكين القرصية كما في الشكل ( ٤ - ١٢ ) وتستعمل السكاكين القرصية للمساعدة في قطع جدار الأخدود ، وكذلك لقطع النباتات الموجودة على سطح التربة والتي قد تتجمع أمام السلاح ، أو على أطار المحراث وبالتالي تعوق أداءه . وتستخدم السكاكين ذات الأسطح المستوية في الحقول الخالية من بقايا النباتات القوية .



شكل (٤-١٢) أنواع سكاكين قرصية للمحراث القلاب المطرعى

والمسكينة القرصية ذات الحافة المشرشرة ، والأخرى ذات الحافة المموجة تعملان بصورة جيدة في الأراضي التي تكثر فيها بقايا النباتات . وتثبت المسكينة القرصية مباشرة فوق طرف السلاح أو متقدمة عنه بمسافة ١-٢ سم . والمسكينة القرصية ذات القطر الكبير تعمل بسهولة في حالة وجود بقايا محاصيل مكثفة وهى أفضل من المسكينة ذات القطر الصغير ولكن اخترقها للأرض الصلبة أقل .

### ٣- السلاح : Share

يصنع عادة من الصلب الصلب ويتم زيادة صلادته بواسطة المعاملات الحرارية لإكسابه مقاومة للتآكل . وتحت ظروف التعرض للتآكل الشديد كما في الأراضي الرملية فإن السلاح وطرفه الذى يمكن تغييره يتم صنعه من الحديد الصلب المبرد فجائياً مما يكسبه مقاومة عالية للتآكل ولكنه يصبح عرضة للكسر عندما يقابل بعوائق ولذلك يستخدم بحذر في الأراضي كثيرة الحجارة

### ٤-٧ القوى اللازمة لشد المحراث Draft of plows

تتأثر قوة الشد بعوامل عديدة مثل نوع التربة ورطوبتها ، وسرعة الحرث ، وشكل بدن المحراث ، وحده وشكل السلاح ، وعمق الحرث ، وعرض الأخنود المقطوع ، وأنواع الملحقات ، وطريقه ضبط المحراث وملحقاته وأهم العوامل التى تساهم في التغيرات في الشد النوعى (الشد لكل وحدة مساحة من مقطع الأرض المحروثة) نوع التربة وحالتها

ويتراوح قيم الشد النوعى من ١,٤ إلى ٢,٠ نيوتن / سنتيمتر المربع فى الأرض الرملية وتصل إلى ١٤ نيوتن / سنتيمتر المربع فى الأرض الطينية الثقيلة . بينما تكون ٤ إلى ٨ نيوتن / سنتيمتر للمربع للأرضى الطينية الطمية والمحتوى الرطوبى فى التربة من العوامل المهمة التى تؤثر على قوى الشد ومستوى الأداء حيث أن التربة الجافة تتطلب قدرة عالية . وقد وجد أن زيادة نسبة الرطوبة من ٩,١ إلى ١١,٧٪ خفض من الشد النوعى فى أرض طميه رملية ناعمة من ١٥ إلى ٣٥٪. وتؤثر درجة الكبس والمعاملات المماثلة للتربة ونوع بقايا المحصول على الشد النوعى .

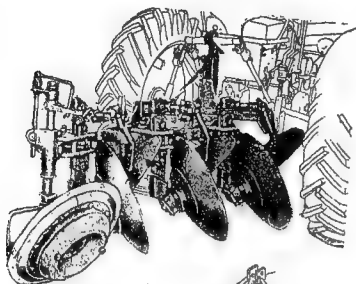
وقد أوضحت كثير من التجارب أن الشد النوعى للحراثة عادة ما يقل كلما زاد العمق وذلك إلى نسبة مثلى من عمق الحراثة إلى عرض الحراثة وبعد ذلك يزداد الشد النوعى كلما زاد العمق . والنقص الذى يحدث فى البداية هو أمر منطقى لأن القوة الكلية اللازمة للقطع فى قاع الأخدود لا تعتمد على العمق . ويرجع زيادة الشد النوعى بعد العمق الأمثل إلى زيادة تراكم التربة نتيجة العمق الكبير على سطح المطرحة

#### ٤-٨ المحاريث القلابه القرصيه Standard Disk plows

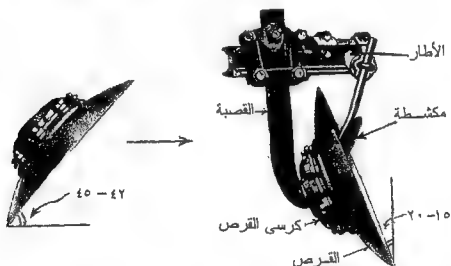
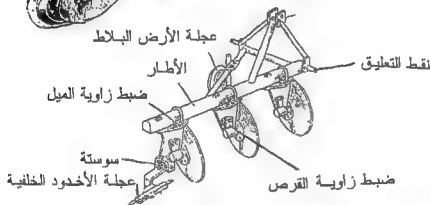
يوجد من هذه المحاريث أحجام مختلفه وعموماً يتكون المحراث القرصى من مجموعة من الأسلحة القرصية من ٣ إلى ٦ تركيب كل على حده على إطار محمول على عجلات . والمحراث القرصى المعلق على الجرار له عجلة أخدود فقط . ويعتبر المحراث القرصى من أنسب أنواع المحاريث فى حالة الأرضى الصلبة ، والجافة وللزجة التى لها خاصية الالتصاق حيث لا يعمل فيها المحراث المطرعى ، وكذلك فى أنواع الأرضى المفككة أو التى تحتوى على حشائش كثيفة أو الأرضى العضوية وأقراص المحاريث تكون مائلة إلى الخلف بزاوية تتراوح بين ١٥ إلى ٢٠ درجة مع الخط الرأسى ( زاوية ميل ) وتعمل عادة بحيث يكون وجه القرص يميل بزاوية تتراوح بين ٤٢ إلى ٤٥ درجة مع خط اتجاه السير (زاوية للقرص ) شكل ( ٤-١٤ ) وقطر القرص عادة ما يكون من ٦٠ إلى ٧٠ سنتيمترا ويركب على القرص فى العادة مكشطة وهذه المكشطة تساعد على تغطية

النباتات وعدم تراكم للتربة على القرص ويتراوح عرض العمل لكل قرص من ١٨ إلى ٣٠ سنتمتر . ويمكن زياده مقدرة المحراث القرصى على اختراق التربة بتقليل زاوية الميل . وإذا لم يكن الاختراق صعبا مثل الأرض اللزجة فإن استخدام زاوية ميل كبيرة يؤدى إلى قلب أفضل للشريحة للمقطوعة للتربة . وقد يكون المحراث ذو اتجاه واحد أو ذو اتجاهين .

المحاريث القلابة القرصية



شكل ( ١٣-٤ )  
محركات قلاب  
قرصى معلق بالجرار

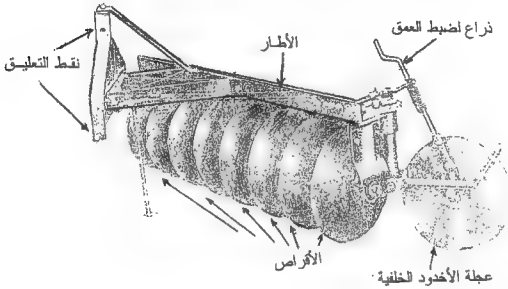


شكل ( ١٤-٤ ) بدن المحراث القلاب القرصى

والمحراث القرصى ذو الاتجاهين يكون له تركيبة تسمح بعكس زاوية القرص عند نهاية الحقل للحصول على حرت في اتجاه واحد .

وتحت أغلب الظروف وخاصة في الأراضي الصلبة والجافة ، لا بد من أن يتم دفع السلاح القرصى في التربة بتأثير الجانبية على كتلة القرص . وبالتالي فإن المحراث يتم صنعه بحيث يكون ثقيل الوزن ومع ذلك قد يكون من الضروري إضافة أوزان في بعض الحالات ويعتمد المحراث القرصى على عجلاته في تحمل القوى الجانبية .

#### المحراث القرصى الرأسية



شكل (٤-١٥) محراث قلاب قرصى رأسى معلق

#### ٤-٩ المحراث القرصى الرأسية : Vertical - Disk plows

المحراث القرصى الرأسى يشابه النوع المقطوع من المحراث القرصى العادى فيما يختص بالأطوار والعجلات وطريقة التحكم في العمق ، ولكن الأقراص تثبت على مسافات متساوية على محور موحد وبالتالي تسمح بأن تدور الوحدة كلها حول نفسها كما في المشط القرصى شكل ( ٤- ١٥ ) وهذه الآلة تستخدم في الحرت الغير عميق ٨-١٠سم في مناطق زراعه الحبوب وعادتا تكون القرص المحراث القرص الرأسى أصغر من المحراث القرصى العادى وغالبا ما يتراوح قطره بين ٦٠ و ٢٠ سم وتتراوح للمسافه بين الأقراص بين ٢٠ و ٢٥ سم وعادتا ما يكون هذا المحراث أقل وزناً من المحراث القرصى العادى .

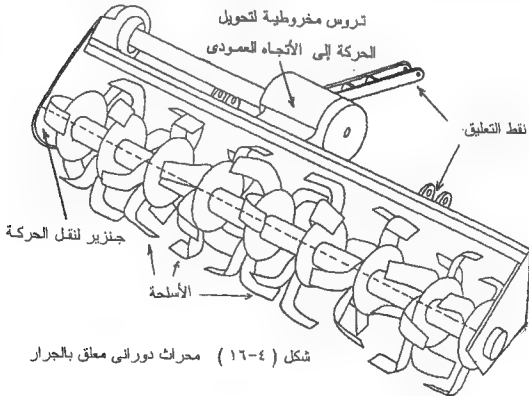
#### ١٠-٤ القوى اللازمة لشد المحراث القرصي Draft of Disk plow

يحتاج المحراث القرصي لقوة شد تتراوح بين ٢,٦ إلى ٥,٨ كيلو نيوتن لكل متر من عرض المحراث ويتأثر هذه القوى بعديد من العوامل الخاصة بنوعيه للتربة ونسبه الرطوبه بها وكميه ونوع بقايا النباتات بها وكذلك عوامل أخرى خاصه بالمحراث من حيث عدد الأسلحة وقطر القرص وحده حافته وعمق الحرث وسرعه المحراث الأماميه بالإضافة إلى حاله الملحقات الاخرى بالمحراث وهناك ابحاث كثيره أجريت عن تأثير زوايه الميل وزاويه القرص على جوده الحرث والقوى اللازمه لشد المحراث .

#### المحاريث الدورانية

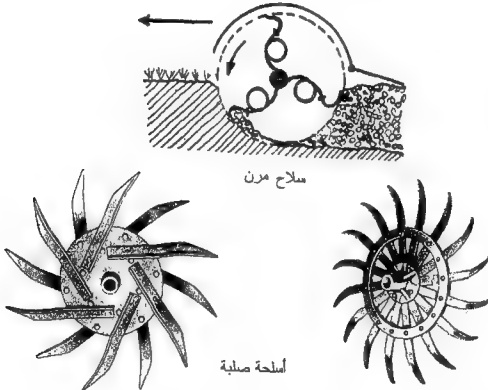
#### ١١-٤ - المحاريث الدورانيه Rotary Tillers

أستخدم هذه المحاريث في أعداد التربه مازال محدود في مصر ولكنها تستخدم بكثره في عمليه العزيق وخصوصاً في بساكن الفلكهه . وتعتبر القدره المطلوبه لهذه المحاريث مرتفعه وغالبا ما يكون تقنيته التربه زائد عن الحد المطلوب والمحراث الدوراني يعتبر جيدا في قطع المواد الخضراء وخلطها جيداً بالتربة المحروثة ، ولكن التغطية لا



شكل ( ١٦-٤ ) محراث دوراني معلق بالجرار

تكون بالجودة كما في حالة المحراث المطرعى . وهذه المحارث فعالة جداً في خلط المواد الكيميائية وكذلك في مقاومة الحشائش وهناك أنواع وأشكال عديدة من الأسلحة ولكن السلاح شكل حرف (L) أكثر فاعلية في مقاومة الحشائش وتفتيت التربة . والاختلافات في شكل السلاح قد تأخذ تقوساً تدريجياً أو النحاء بنصف قطر كبير لاستخدامه في أوضاع خاصة ، كما في حالة العمل بجانب مصاطب النباتات وتستعمل في بعض الأحيان أسلحة مستقيمة تتركب في وضع قطري تقريباً ، ولها طرف ذو قطاع رقيق مستطيل الشكل ويدور العضو الدوار في نفس اتجاه دوران عجل الجرار ، ويقطع كل سلاح جزء من التربة أثناء تحركه إلى أسفل وفي اتجاه الخلف . وإغلب المحارث الدورانية تقوم بعمل ٢ أو ٣ قطعات في التربة لكل لفة وطول القطع يعرف على أنه مقدار التحرك الأمامي لكل قطعة . وسمك شريحة التربة المقطوعة يختلف وبالتالي فإن قوة القطع تختلف هي الأخرى . ومن المهم



شكل (٤-١٧) أنواع مختلفة من أسلحة المحراث الدوراني

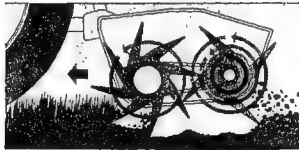


توزيع الأسلحة في مسارات مختلفة وعلى أبعاد زاوية متساوية حتى لا يحدث أن يقابل سلاحان التربة في نفس الوقت ويجب أن يكون توزيع الأسلحة متماثلاً حول خط المركز الطولي للأداة لتقليل التذبذبات وحفظ توازن الألة .

٤-١٢ الطاقة المطلوبة للمحاريث الدورانية

### Energy Requirements of Rotary Tillers

تتأثر الطاقة المطلوبة للمحاريث الدورانية بعده عوامل مثل طول القطع وعمق القطع وسرعة الدوران وشكل السلاح ونوع التربة ونسبة الرطوبة بها وكمية ونوعه بقايا النباتات بها وعموماً يحتاج المحراث حوالي ٠,٣ كيلوات لكل سنتيمتر من عرض المحراث . وهذا يمثل الحد الأقصى للقدر اللازمة .



شكل ( ٤-١٧ ) محراث دوراني معلق بالجرار يتكون من وحدتين لزيادة تقنيات وتنعيم مرقد البذرة ومقاومة الحشائش .

وطول القطعة يعتبر واحداً من أهم العوامل التي تؤثر على القدرة المطلوبة . ويزداد طول الجزء المقطوع بزيادة السرعة الأمامية أو بتخفيض سرعة الدوران وذلك يقلل من متطلبات الطاقة النوعية إما زيادة سرعة الدوران والسرعة الأمامية بالتناسب ، عادة ما يزيد الطاقة النوعية .

وتتأثر الطاقة المطلوبة بنسبة العمق إلى قطر الدوران . وزيادة قطر الدوران يميل لأن يقلل من متطلبات الطاقة وحتى أقل طاقة نوعية مطلوبة للمحاريث الدورانية كانت أكبر مما هو مطلوب للمحراث المطرحي في نفس التربة . ومع ذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار الطاقة الإضافية وتكلفة العمل بالمشط القرصي بعد الحرث بالمحاريث الأخرى وذلك لإعطاء مقارنة عادلة . ولابد أن يضاف إلى المحراث الدوراني مقدار تحسينه في كفاءة استخدام الوقود عندما تنقل قدرة الجرار من خلال عمود الإدارة الخلفي بدلاً من نقلها خلال العجل الخلفي . وأيضاً القدرة الممثلة بالدفع الأمامي للمحراث الدوراني يجب أن تطرح من القدرة المطلوبة للدوران للحصول على صافي للكمية الكلية من القدرة .

#### ٤-١٣ آلات تنعيم مرقد البزرة Secondary Tillage implement

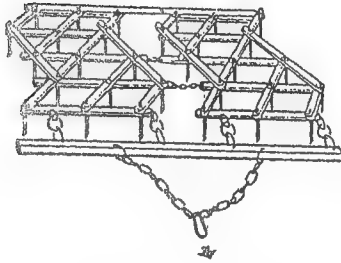
آلات تنعيم مرقد البزرة هي آلات تثير للتربة بعمق بسيط نسبياً بالمقارنة بالمحاريث وتستخدم عادةً عقب عملية الحرث لأتمام مرقد البزرة حيث أنها تقوم بما يلي :

- ١- تقطيع بقايا المحاصيل والحشائش على سطح التربة .
- ٢- تنعيم التربة وذلك بكسر القلاقل الكبيرة الناتجة بعد عملية الحرث .
- ٣- كبس التربة بدرجة مناسبة لعملية الزراعة .
- ٤- تجميع بقايا الحشائش التي قد تنمو مره ثانيه بعد الري .
- ٥- تسوية سطح التربة بعد الحرث .
- ٦- تغطية البذور في حاله الزراعة بطريقه للثري .

ويوجد أنواع عديده من هذه الآلات منها الأمشاط والمراديس والمهاريص والقضايبات المستعمله بعد الحرث وقلما تستخدم في مصر المراديس والمهاريص حيث أنها تقوم بكبس التربة وتكسير بعض القلاقل وذلك لنوعيه الأرضى في الدلتا والوادي حيث أنها غالباً ما تكون تربه ثقيله . وكثيراً ما تستخدم الأمشاط لتسوية سطح التربة وتكسير القلاقل وإياده الحشائش وتنقسم الأمشاط إلى :

- أ- الأمشاط ذات الأسنان الصلبة .
- ب- الأمشاط ذات الأسنان المرنة .
- ج - الأمشاط القرصية ويوجد منها المنحرف والمزدوج وأحادي الفعل .

#### الأمشاط ذات الاسنان الصلبة



شكل ( ١٨-٤ ) مشط ذى أسنان صلبة .

#### ١٤-٤ الأمشاط ذات الاسنان الصلبة Spike - Tooth harrows

تقوم هذه الأمشاط بتنعيم مرقد البذرة بعد الحرث . فهي تعتمد على اسنان صلبة كثيرة العدد تكسر الكتل المتبقية من الحرث شكل ( ١٨ -٤ ) كما تكبس التربة نوعا ما ، وتملئ فراغاتها الهوائية مما يؤخر تبخر رطوبة التربة . كما تستعمل هذه الأمشاط في اعادة الحشائش وكذلك في تغطية البذور بعد نثرها على سطح التربة عند اجراء عملية الزراعة بالثر .

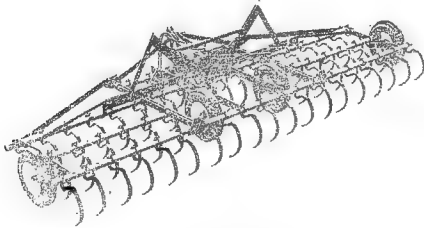
ولايفضل استعمال هذا النوع من الأمشاط في الاراضى الصلبة والحجرية لعدم اختراق اسنانها هذه الاراضى كما لا يستعمل أيضا في الحقول التى بها سيقان متبقية من الزراعات السابقة لاحتمال انسداد المسافات بين الاسنان . وغالبا ماتعلو الاسنان عن

الأرض بسبب كثافة هذه السيقان أو الحشائش وبذلك ينعدم تأثيرها في إثارة التربة ولذلك قد تستخدم هذه الأمشاط في تجميع الحشائش بعد اجراء عمليه الحرث ويتركب هذا المشط من مجموعات منفصلة عن بعضها ، كل مجموعة عبارة عن مشط مكون من قضبان مستقيمة متساوية الطول ومتصلة بخواص حديد وتثبت في القضبان أسنان صلبة مدببة على إبعاد متساوية بحيث لا يسير احداها في اثر الآخر . وتتصل جميع المجاميع بواسطة ملاسل باطار عرضي بسيط متصل بالجرار بواسطة وصلة الشبك

الأمشاط ذات الاسنان المرنة

#### ١٥-٤ الأمشاط ذات الاسنان المرنة Spring - tooth harrows

هذه الأمشاط تشبه الأمشاط ذات الاسنان الصلبة من حيث تركيبها ، الا ان اسنانها بدلا من أن تكون عمودية وصلبة تكون عريضة ومسطحة ومقوسة ومصنوعة من صلب زمبركي شكل ( ٤ - ١٩ ) وتثبت من أحد طرفيها في القضبان العرضية ويكون طرفها الآخر حادا حتى يسهل عليها اختراق للتربة وينظم مقدار تعمق السن في التربة بواسطة رافعة لكل مجموعة ويزود المشط عادة بعجلات او زحافات يسير عليها عند نقلة من مكان الى آخر بدون إثارة للتربة . وتنفرد الاسنان المرنة للتربة على بعد أعظم من الاسنان الصلبة .



شكل ( ٤ - ١٩ ) مشط ذى اسنان مرنة .

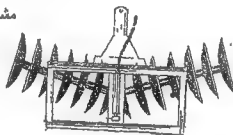
وتستعمل هذه الأمشاط في الاراضى الحجرية لمرونة اسنانها وعدم تكسيرها عند اصطدامها بأى عائق كما تتناسب الاراضى التى يوجد بها حشائش حيث يمكنها اقتلاعها من جذورها . وفى هذه الأنواع من الاراضى يفضل استخدامها عن الأمشاط ذات الاسنان الصلبة .

### الأمشاط القرصية

#### ١٦-٤ الأمشاط القرصية Disk harrows

هناك ثلاث أنواع من الأمشاط القرصية وهى المشط القرصى أحادى الفعل والمشط القرصى المزدوج والمشط القرصى المنحرف شكل ( ٢٠-٤ ) المشط القرصى أحادى الفعل يتكون من وحدتين متعاكستين من الأسلحة القرصية ، كلاهما يقذف بالتربة إلى الخارج من مركز القرىحة المحروثة . وهذا النوع قلما يستخدم إلا فى حالة هدم ونشر البتون والجور .

مشط قرصى أحادى الفعل



مشط قرصى منحرف



مشط قرصى مزدوج الفعل



شكل ( ٢٠-٤ ) أنواع مختلفة من الأمشاط

والمشط القرصى المزدوج له وحدتان إضافيتان لنثر ويعثر التربة ويعيدها في اتجاه المركز كعملية ثانية وبالتالي حرثة التربة مرتين وتركها مستوية ولكنه يترك أخدودا مفرغا على جانبي كل خط مرور . وهذه المشكلة يمكن التغلب عليها بتغيير نظام الوحدتين الأماميتين وجعل القرص الداخلى لإحدى الوحدتين الأماميتين يعمل مباشرة خلف القرص الداخلى للوحدة الأمامية الأخرى .

والمشط القرصى المنحرف له وحدة أمامية متجهة إلى اليمين وأخرى خلفية متجهة إلى اليسار وتعملان في تتابع والمشط القرصى المنحرف مناسباً جداً للعمل في حقول البساتين التي تكون فيها فروع الأشجار منخفضة وهذا النوع من الأمشاط عادة ما يصمم منحرف لجهة اليمين .



#### ١٧-٤ أسلحة الأمشاط القرصية Disk harrows blades

هي أقراص من الصلب مستديرة ومقعرة وحادة الحافة والأكراص الكبيرة تسمح بالوصول إلى أعماق أكبر مقارنة مع الأقراص الصغيرة وعادة ما يكون أقصى عمق للمشط القرصى حوالى ربع قطر القرص ، والقرص ذو القطر الصغير يخترق التربة بسهولة أكثر من الأقراص الكبيرة ، أى أنه يتطلب قوة رأسية أقل للحفاظ على عمق معين وقد تتحسن القدرة على الاختراق عندما يقل التمعير ويزداد حدة السلاح في الجانب المقعر بدلاً من الجانب المحدب . وهذه التأثيرات ترجع إلى نقص مساحة التقابل مع التربة من الجانب المحدب للقرص

وقد تستعمل في حالات خاصة اقراص ذات حافة مشرشرة وعادةً ما يكون الاختراق لهذه الاسلحة أحسن قليلاً من السلاح العادى وهى تقطع النباتات الكثيفة مباشرة لأنها تميل إلى غرزها إلى أسفل داخل التربة أكثر من دفعها للأمام ومثل هذه الاقراص أعلى ثمناً وتتآكل بسرعة وأكثر تعرضاً للكسر .

#### ٤ - ١٨ العوامل المؤثرة على مدى اختراق الامشاط القرصية للتربة

##### Factors Affecting depth of penetration

توجد عوامل كثيرة في تصميم الامشاط تؤثر في مدى العمق الذى تصل اليها

الاقراص وكذلك درجة قلبها للتربة اهمها :

١- انحراف المجموعة عن اتجاه السير :

فكلما قلت زاوية المجموعة مع اتجاه السير قل اختراق الاقراص للتربة وكلما زادت ، زاد مقدار الاختراق وزاد أيضاً مقدار قلبها للتربة وكلما تزيد هذه الزاوية عن ٢٥ .  
٢- وزن المشط :

كلما زاد الوزن على الاقراص زاد تعمقها في التربة . ففى آلات الاثارة ذات الاسلحة المدببة كالمحاريب والعزقات الحفارة يعتمد اختراقها للتربة على شكل الأسلحة وميولها أما آلات الاثارة ذات الاقراص فان الزاوية التى تضبط عليها هذه الاقراص مع اتجاه السير تؤثر في اختراق التربة التى تصل إلى عمق معين فقط ، ولزيادة هذا العمق يجب اضافة اقبال اضافية على اطار المشط .

٣- ارتفاع نقطة الشبك مع الجرار :

كلما زاد هذا الارتفاع قل تعمق الاقراص الامامية وزاد تعمق الاقراص الخلفية .

٤- سرعة سير المشط :

كلما زادت السرعة الامامية للمشط قل معها عمق الاختراق للاقراص ولو أن ذلك يؤدي الى تعميم أدق للتربة وتغطية أفضل للبذرة .

٥- حدة أطراف الاقراص وسمكها :

إذا كانت أطراف الاقراص حادة وسمكها رقيقاً نسبياً أزداد تعمقها في التربة .

٦- قطر للقرص :

تعمق الاقراص الصغيرة القطر أكثر من الاقراص الكبيرة ولو أن هذه الاخيرة نقضل في قطع بقايا المحاصيل والحشائش .

#### ٧- تقعر القرصى :

كلما قل تقعر القرصى زاد عمق الاختراق وقلت معه درجة قلب التربة وتوجد عوامل أخرى تؤثر في مدى تعمق الأمشاط في التربة ولكن لا دخل لها بتصميم المشط مثل نوع التربة ونسبه الرطوبه بها ونوع المحراث المستخدم قبل عملية التمشيط وكميه بقايا النباتات وكميه الماده العضوية بالتربة . وكذلك كميته ونوعية الحشائش بالتربة قبل الحرث .

#### ٤-١٩ القدرة اللازمة للأمشاط

يحتاج المشط ذى الأسنان الصلبة الى قوة شد صغيره حيث أنه لا يتعمق في التربة وتقدر هذه القوه بحوالى ١٠ نيوتن لكل متر عرض أما المشط ذى الاسنان المرنة فانه يحتاج إلى قوه شد حوالى ١٥ نيوتن لكل متر عرض من المشط وذلك لانه يتعمق في التربة أكثر من المشط ذى الأسنان الصلبه وتصل قوه الشد اللازمة للمشط القرصى إلى حوالى ٣٠ نيوتن لكل متر من عرض المشط في الأحوال العادية ويمكن الحصول على القدرة اللازمة بقياس السرعة الأمامية أثناء التمشيط .

#### ٤-٢٠ الشروط الواجب مراعاتها للتمشيط بأى نوع من الأمشاط

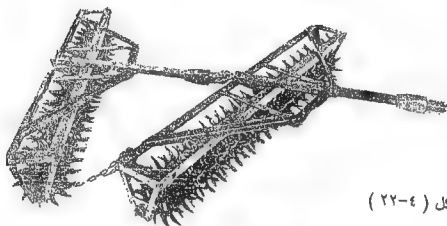
- ١- لا يصح تأخير التمشيط أكثر من يوم واحد بعد الحرث . فكل جزء يتم حرثه بمشط أولاً بأول حتى لا تجف الكتل فتتصلب ويصعب تكسيروها لأن التمشيط بعد الحرث مباشرة يساعد على تكسير الكتل وتفتيتها وحفظ رطوبة الارض .
- ٢- ان يكون التمشيط عميقاً ليتسنى سحق الكتل الناتجة من الحرث .
- ٣- يجب ان يكون التمشيط عمودياً على اتجاه آخر حرثة للحقل حتى يتم تسوية سطح التربة جيداً .

#### ٤-٢١ : المهاريس والمرايس

وهى آلات تقوم بتفتيت وتنعيم التربة وكبسها والمهاريس لها أسنان وتستعمل لتفتيت القلاقل الكبيرة وتنعيمها وخاصة فى الأراضى الطينية الثقيلة أو الجيرية التى حرثت قبل تمام جفافها أى نتج عن عملية الحرث كتل كبيرة ويراد تفتيت هذه الكتل. أما المراديس فليس لها أسنان وقد تكون ملساء أو مجمعة وتستعمل فى الأراضى كثيرة القلاقل التى لا تجدى الأمشاط القرصية فى تنعيمها وتنتج هذه القلاقل

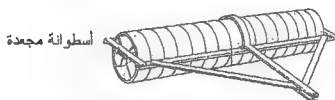


عندما تحرث التربة الطينية وهي جافة وتستعمل المرداس في هذه الحالة لتفتيت أو دفن هذه الكتل في التربة والمرداس ذات الحواف المتعرجة تترك سطح التربة متعرجاً بخطوط ضيقة وقليلة العمق ويمكنها سحق الكتل الكبيرة بطريقة أفضل من المرداس الملساء .

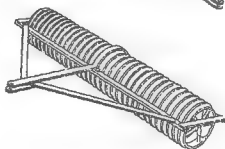


شكل ( ٢٢-٤ )

مهراس ذات مجموعتين منحرف لتكسير كتل التربة المتصلبة

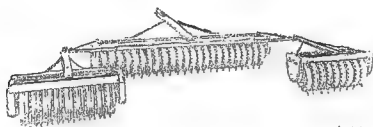


أسطوانة مجمدة

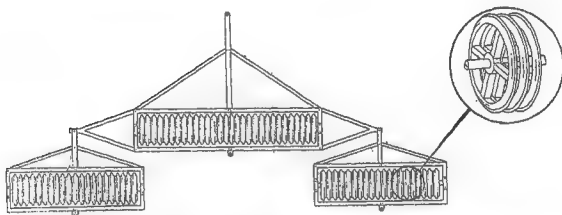


أسطوانة ملساء

شكل ( ٢٣-٤ ) مرداس ذات أسطوانة واحدة



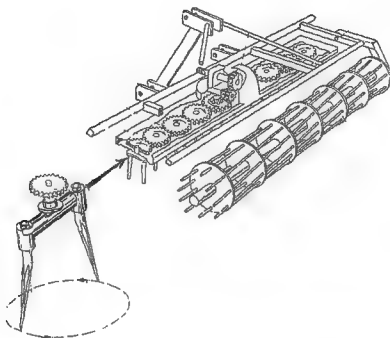
شكل ( ٢٤-٤ ) مهريس ذات ثلاث أسطوانات .



شكل ( ٢٥-٤ ) مرداس ذات ثلاث أسطوانات مجمعة .



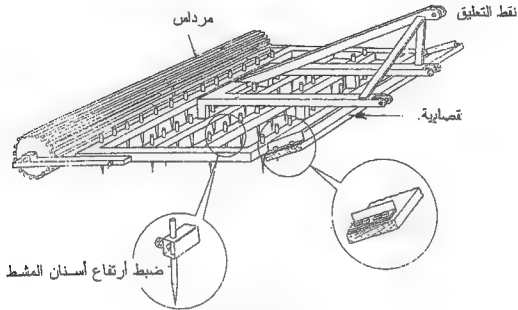
شكل ( ٢٦-٤ ) مشط ثوراني رأسى لتفتيت وتنعيم مرقد البذرة .



شكل ( ٢٧-٤ ) مشط دوراني رأسي ملحق به مرداس لتكسير وتفتيت كتل التربة المتصلبة .

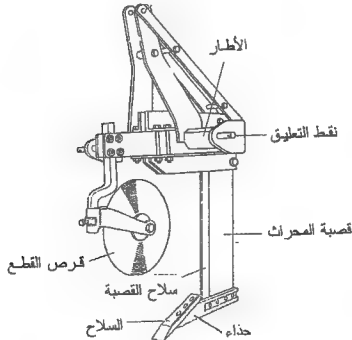


شكل ( ٢٨-٤ ) آلة إعداد مرقد البذرة مكونة من محراث حفار مع مهراس لتفتيت وتنعيم وكبس مرقد البذرة .



شكل ( ٢٩-٤ ) وحدة مكونة من مشط ذات أسنان صلبة مع مرداس لتكسير وتفتيت وتنعيم وكبس مرقد البذرة وقصافية .

#### محاريث تحت التربة



شكل ( ٣٠-٤ ) محراث تحت التربة

#### ٢٢-٤ محاريث تحت التربة Subsoilers

يستعمل محراث تحت التربة لتكسير الطبقات الصماء السفلية وقد تكون هذه الطبقات على عمق ٣٠ سم وناتجة من استعمال محراث معين لعدد كبير من السنتين وقد تكون هذه الطبقات الصماء على أعماق كبيرة ووجود هذه الطبقات يسيء الخواص الطبيعية والكيمائية للتربة ولذلك يستعمل محراث تحت التربة مره كل سنتين أو ثلاثة لتكسير هذه



شكل ( ٣١-٤ ) محراث تحت التربة معلق ذات قرص مشرشر للعمل في الأراضي ذات بقايا النباتات الكثيفة .

الطبقات ويتكون محراث تحت التربة من اطار متين ويمكن رفع أو خفض هذا الاطار بالنسبة لمستوى الارض وذلك كما في المحاريث الحفارة تماما . وتربط في مؤخرة الاطار قصبة مصنوعة من الصلب مستقيمة الشكل طويلة ، لتصل بالسلح الى اعماق بعيدة وذات مقطع عرضي لتتحمل الجهد الناشئ من ضغط التربة ، وسمكها صغير نسبيا حتى تكون مقاومة للتربة لها أقل ما يمكن . ويركب بطول القصبة سكين حاد الحافة لمساعد على شق التربة وتقليل المقاومة ويربط باسفل القصبة قضيب منحنى الطرف يثبت بأخره سلاح متين بزاوية منفرجة مع الحافة الحادة للقصبة .

ويستعمل محراث تحت التربة لتحسين الصرف في الاراضى الغدقة بربط جسم انسيابي بنهاية القصبه وهذا الجسم من حديد الزهر على شكل قنبلة أو طوربيد وظيفته فتح خندق تحت التربة وراء المحراث فتتسرب مياه الصرف خلال الشق الطولى إلى هذا الخندق الجوفى الذى يصب عادة في

مصرف ويتراوح تعمق هذه المحاريث داخل التربة بين ٥٠ سم ، ١٠٠سم وتستعمل هذه المحاريث أساساً في عمليات استصلاح الارض البور والغدقة ، وهى تتطلب جرارات قوية يحسن ان تكون من نوع الكثينة وتصل للقدرة اللازمة من ٦٥ الى ١٠٠ حصان لشق التربة الصلبة على عمق متر بصلاح واحد . لذلك فانه لا يجب استعمالها إلا في حاله وجود طبقات صماء تحت التربة وتتراوح قوة للمقاومة ما بين ١٢٠ - ٢٨٠ نيوتن / سم عمق

#### آلات التخطيط

#### ٤-٢٣ آلات التخطيط Ditchers

تستخدم هذه الآلات لتخطيط الحقل بعد حرثه وذلك للمحاصيل التى تزرع على خطوط ، كالقطن ، والذره وتنسب هذه الآلات الى حد كبير المحاريث الحفارة من حيث الاطار والمعالج وأجهزة الرفع وضبط العمق الا ان بدنها الفجاج يتركب من سلاح محدب ذى جناحين يمكن تنظيم انفرانجها لتوسيع عرض الخط أو تضيقه .



شكل (٤-٣٧) فجاج تخطيط ذى خمسة فجاجات



شكل ( ٣٣-٤ ) فجاج التخطيط أثناء العمل في الحقل .

وكل فجاج يشق التربة المحروثة ويطردها نحو اليمين ونحو اليسار تاركاً خلفه أخدوداً على هيئة رقم (٧) وتاركاً بقايا على كل من جانبيه. ويتصل كل فجاج بأطار المحراث بواسطة قصبه بحيث يمكن تغيير المسافة بين كل فجاج وآخر حتى تتناسب أبعاد المحصول المراد زراعته وأطراف الفجاجات غير حادة إذ أنها لا تشق إلا الأراضي السابق حرثها وتمهيداً ، فتتزلق عادة على سطح الأخدود تحت الطبقة المحروثة ويستحسن دائماً ان يكون اتجاه التخطيط في عكس اتجاه آخر حرثة وذلك حتى يكون سطح الأرض أكثر انتظاماً بعد التخطيط .



شكل ( ٣٤-٤ ) محراث حفار معلق بالجرار أثناء العمل في الحقل .

٤-٢٤ بعض نقاط الدراسة التي تتم على آلات أعداد مرقدة البزهر

### Types of problems studied

- ١- تأثير أنواع متعددة من المحارث على خواص التربة الطبيعية والكيميائية .
- ٢- تأثير أنواع المحارث على إنتاجية المحصول في أنواع مختلفة من التربة .
- ٣- تحديد أنسب معدات الحرث المطلوبة لمحصول معين في بيئة معينة .
- ٤- تأثير عملية الحرث على مقاومة الحشائش باستخدام محارث مختلفة .
- ٥- تأثير أنواع المحارث على تكليب الأسمدة العضوية وبقايا المحصول السابق في التربة
- ٦- الإنتاجية الحقلية وكفاءة العمل في الحقل لأنواع مختلفة من المحارث ذات عرض عمل مختلف في مساحات مختلفة من الأرض .
- ٧- تحسين أو تطوير في بعض أجزاء المحارث لتأدية العمل بطريقة اكفاء في ظروف معينة أو لزيادة عمر الخدمة أو لتقليل القدره اللازمة للحرث .
- ٨- قياس الطاقة اللازمة لعملية الحرث باستخدام أنواع مختلفة من المحارث في أنواع مختلفة من التربة .
- ٩- إنتاج آلة جديدة لأجراء عملية الحرث بطريقة جديدة .
- ١٠- تأثير عمليات حرث معينة على خواص التربة والمحصول على مدى كبير من السنين .
- ١١- تكاليف استخدام الأنواع المختلفة من المحارث لحرث التربة لزراعة محاصيل مختلفة .
- ١٢- تحديد أنسب أنواع المحارث لأجراء عملية الحرث بأعلى جوده وفي أقل وقت لزيادة التكثيف الزراعى .
- ١٣- تحديد تكاليف الصياله والأصلاحات على مر السنين لمختلف المحارث .
- ١٤- تحديد أنسب الأشكال والزوايا والأبعاد لأجزاء المحارث المختلفة .
- ١٥- تحديد أنسب الخامات والمعاملات الحرارية لأجزاء المحارث المختلفة للعمل في التربة المستصلحة حديثاً والتي يكثر بها الحجاره والزلط .
- ١٦- دراسه أمكانيه تجميع بعض أنواع المحارث مع آلة الزراعة بحيث يتم أعداد الأرض والزراعة بآله واحده وفي وقت واحد .



- ١٧- تحديد أنسب أنواع المحارث لظروف تربه معينه ( قد تكون هذه التربه غدقه أو كثيره الحجاره أو بها بقايا أشجار أو تربه معرضه للتعرية أو غير ذلك ) .
- ١٨- دراسه أقل قدر ممكن من حرث التربه مع عدم نقص أنتاجيه التربه .
- ١٩- تحديد عرض المحارث المناسب للمساحات الصغيره والمساحات المتوسطه والمساحات الكبيره .
- ٢٠- تحديد عرض المحارث المناسب لجرارات ذات قدرات مختلفه .
- ٢١- دراسه أمكانيه الحرث مع وجود نباتات في الحقل لم تخلص بعد .
- ٢٢- تحديد الأحمال الواقعه على مختلف أجزاء المحارث .

٤-٢٥ بعض القياسات الخاصه أثناء اختبار آلات أعداد مرقه البذره

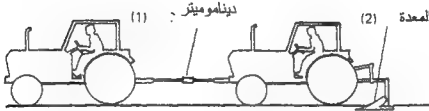
#### Application of measurement techniques testing procedures

من الأمور العامه أثناء الاختبار تحديد مواصفات الآلات وتركيبها وتحديد عمليات الضبط والصيانه اللازمه لأجزاء هذه الآلات ويجب التأكد من أن الآله مطابقه للمواصفات في الكتالوجات الخاصه بها قبل العمل في الحقل . وبالنسبه للأجزاء المعرضه لتآكل مثل سلاح المحراث يجب تحديد وزنها على فترات مختلفه من العمل بالإضافة الى تحديد وزنها قبل بدايه العمل . ويجب أن تجرى الاختبارات بعمال ذات كفاءات عاليه ولهم خبره على العمل بمثل هذه الآلات .

ويجب تحديد خواص التربه قبل وبعد أجراء الاختبارات مثل قوام التربه ورطوبتها وكميه الحشائش بها وكثافتها الظاهريه والحقيقيه وكميه بقايا المحصول بها . وكذلك تحديد أبعاد كل قطعه او كل معامله وكل مكرر وتكون هذه الأبعاد مناسبة لتقدير السرعات المختلفه ونسبه الأنزلاق وقد بينت الخبره العمليه أن تجارب الآلات التي تجر بالحيوانات يجب ألا تقل القطعه عن ٠,١٦ هكتار وفي حدود واحد هكتار للعمل بالآلات التي يشغلها الجرار ويكون شكل القطعه مستطيل حتى يكون الوقت المفقود في الدورانات في الحدود الواقعيه ويجب ان تؤخذ العينات التي يتم فيها التقدير لخواص التربه بطريقه عشوائيه من كل قطعه .

ويتم قياس قوه الجر باستخدام الدينامومتر وإذا كان المحراث معلق بالجرار يتم القياس كما في الشكل ( ٤ - ٣٥ ) حيث يتم تعليق الديناموميتر أمام الجرار الذي يعلق الآله

ويجهز جرار آخر لجر الجرار الذي يعلق المحراث ويتم القياس خلال مسافة ٢٠ متر وفي نفس الحقل نفصل المحراث عن الجرار ويتم قياس قوة الشد للجرار فقط والفرق بين القوة في الحالة الأولى والقوة في الحالة الثانية هو قوة الجر للمحراث .



شكل ( ٤-٣٥ ) طريقة قياس قوة الجر باستخدام الديناموميتر

ويتم قياس مدى تأثير عملية الحرث أو التمشيط على مقاومة الحشائش أو وجود بقايا المحصول السابق بتقدير عامل  $F$  وهو دليل تغير التربة وذلك باستخدام المعادلة الآتية:

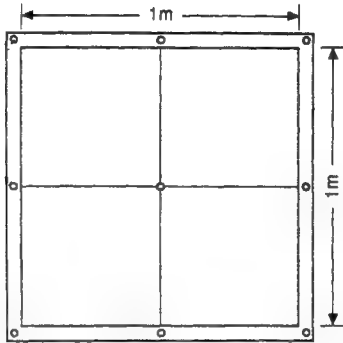
$$F = \frac{Wp - WE}{Wp} \times 100$$

حيث  $F$  = دليل تغير التربة Soil inversion

$Wp$  = عدد أو وزن الحشائش أو بقايا المحصول قبل إجراء العملية

$WE$  = عدد أو وزن الحشائش أو بقايا المحصول بعد إجراء العملية

ويتم الحصول على العينات باستخدام إطار من الخشب مزود بزوايا حديد مساحته واحد متر مربع شكل (٤ - ٣٦) ويتم جمع العينات بعد وضع هذا الإطار على الأرض وجمع ما بداخله ويمكن أن يزود هذا الإطار بسلك يقسمه إلى أربعة أجزاء وذلك ليغطي مساحة ربع متر مربع ويجب أخذ ثلاث قراءات على الأقل في كل قطعة أو كل معاملة قبل وبعد استخدام الآلة وقد يتم أخذ بعض القراءات لنمو الحشائش أو لخواص التربة على فترات بعد عملية الحرث .



شكل ( ٣٦-٤ ) إطار من الخشب لجمع العينات فى واحد متر مربع

وكذلك يتم قياس مدى انتظام العزيق من حيث مدى انتظام سطح التربة أو توزيع بقايا المحصول والأسمدة العضوية . ومدى انتظام عمق الحرث أو التمشيط وكل بند من هذه البنود يجب أن يؤخذ له ٩ قراءات من خلال ثلاث مكررات وثلاث قراءات في كل مكرر للمعاملة الواحدة .

٤-٣٦ : الإجراءات والقياسات التي تجرى قبل التجارب الحقلية :

#### Measurements before the field work

قبل إجراء التجارب الحقلية يجب القيام ببعض الإجراءات اللازمة وأخذ بعض القياسات وأهم هذه الإجراءات والقياسات مايلي :

- ١- تحديد واختبار السائق أو السائقين المدربين الذين سيقومون بالتجربة .
- ٢- تحديد نوع الجرار وقدرته المناسبة لنوع المعدة المطلوب تقييمها وتحديد مواصفات هذا الجرار وحالة المحرك وحالة الاطارات .
- ٣- إجراء عمليات الصيانة والإصلاحات اللازمة للمعدة .
- ٤- إجراء عمليات الضبط المختلفة طبقاً لنوع الآلة ونوع ورطوبة التربة التي سيجرى فيها التجارب .

- ٥- الاطلاع على بيانات التشغيل المنشورة في كتالوجات المعدة بواسطة منتج المعدة ومعرفة مدى تأثير ظروف التجربة على عمليات الضبط اللازمة .
- ٦- وزن الأجزاء الفعالة ( السلاح - المطرحة - السكين - الاقراص ) وذلك لتقدير وزنها بعد التجربة وتحديد مدى التآكل الذي تعرضت له هذه الأجزاء .
- ٧- تحديد مواصفات الحقل الذي يجرى فيه التجارب ويتم تحديد ملبى :-
  - أ- مساحة وشكل الحقل ومساحة كل معاملة .
  - ب- نوع التربة وخواصها الطبيعية ورطوبتها .
  - ج- طبوغرافيتها .
  - د- المحصول السابق في الحقل .
  - هـ- مدى وجود بقايا المحصول السابق في التربة .
  - و- مدى انتشار الحشائش ونوعيتها .
  - ز- نظام الري المتبع ومساحة الأحواض أو المسافة بين الخطوط أو بين النقاطات أو الرشاشات وأبعاد المجارى المائية للمختلفة .
- ومن الجدير بالذكر أنه يجب على القائمين بمثل هذه التجارب إجراء بعض التجارب المبدئية وهذه التجارب تجرى بغرض التأكد من عمليات الضبط المختلفة للمعدة بحيث يتم ضبط الأجزاء التي لم تضبط بعد . وكذلك تجرى هذه التجارب لزيادة معرفة طاقم العمل بأسلوب كل منهم وطريقته في العمل وهذه التجارب تستغرق وقت قصير دقائق أو ساعات ويتوقف وقت التجارب المبدئية على مدى ضبط الآلة ومدى خبره وتفهم كل فرد من فريق العمل لدوره .
- ٤- ٢٧ القياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية :

#### Measurements during the field work

تجرى التجارب الحقلية بغرض معرفة لانتاجية الآلة وجوده أداؤها وسهولة العمل والصيانة اللازمة ومدى ملائمة الآلة للعمل في الظروف المختلفة وعلى الأقل يجب أن يكون هناك ثلاث احوال مختلفة للتربة مثل تربة طينية وتربة طميية وتربة رملية أو يكون هناك تربة واحدة ولكن لها نسب مختلفة من الحشائش أو الرطوبة أو بقايا المحصول السابق ويجب أن يؤخذ عينات من التربة لإجراء التحليل الميكانيكي وتقدير نسبة الرطوبة والكثافة الظاهرية وحجم الكتل قبل وبعد الحرق وكذلك يجرى اختبار مقاومة الأختراق

بواسطة البنتروميتر Cone index وكذلك وزن الحشائش ونوعيتها وتجري التجربة في كل معاملة بدون توقف الآلة إلا إذا كان هناك حاجة ضرورية للصيانة أو ضبط جزء معين ويجب تسجيل البيانات الآتية :

- ١- عرض الحرث لكل مشوار ولعدة مشاوير متجاورة .
- ٢- عمق الحرث ومدى انتظامه .
- ٣- المساحة المحروثة .
- ٤- سرعة الحرث ( السرعة الامامية ) .
- ٥- نسبة الأنزلاق لعجل الجرار .
- ٦- وقت الدوران في نهاية كل مشوار .
- ٧- الوقت المفقود نتيجة لاي سبب آخر (أعطال - راحة .... ) .
- ٨- الوقت الكلى لأجراء التجربة .
- ٩- قطر كتل التربة أو نسبة حجم الكتل المختلفة .
- ١٠- نسبة الحشائش المزالة ويجب تقييم مدى ارتداد الحشائش بعد عدة أيام .

#### ويجب ملاحظة النقاط الآتية وتسجيلها أثناء العمل

- ١- سهولة الاستعمال ومهولة الصيانة وانتظام العمق .
- ٢- مدى التصاق التربة بصلاح المحراث .
- ٣- مدى عرقلة الحشائش الكثيفة لسير المحراث .
- ٤- التشوهات المرئية في أجزاء المحراث .

٤-٢٨ التقديرات التي تجرى بعد أجراء التجارب الحقلية

#### Calculations after the field work

كثير من البيانات يتم قياسها فقط في الحقل ولكن يجب أجراء بعض العمليات الحسابية البسيطة لتقدير ما تدل عليه هذه القياسات وأهم هذه البنود التي يتم حسابها ما يلي:

- ١- الكثافة الظاهرية للتربة قبل وبعد الحرث .
- ٢- رطوبة التربة % .
- ٣- سرعه الآله .
- ٤- الأنتاجية الفعلية للمعدة .
- ٥- الأنتاجية النظرية للمعدة .

- ٦- الكفاءة الحقلية .
- ٧- نسبة الأثر لاقى لمجل الجرار .
- ٨- نسبة الوقت المفقود .
- ٩- القدره اللازمه لتشغيل المده تحت ظروف التجربه .
- ١٠- مساحه مقطع التربه للمثار لكل سلاح .
- ١١- القوى اللازمه للجر .
- ١٢- المقاومه النوعيه للتربه .
- ١٣- مدى انتظام عمق الحرث وذلك من العمق الأكبر والمتوسط للحرث .
- ١٤- كفاءه مقاومه الحشائش وذلك من كميه الحشائش قبل وبعد الحرث .
- ١٥- تأكل الاجزاء التي تعمل في التربه ( الاسلحه أو الاقراص ) ويتم ذلك بوزن هذه الاجزاء قبل وبعد للتجارب ولكن يجب أن تكون مده العمل طويله لا تقل عن ١٠٠ ساعه عمل

٤-٢٩ أهم البنود التي يتضمنها تقرير تقييم معدات أعداد الأرض للزراعة

### Test Report

أولاً : مواصفات المده وتشمل :

- ١- صور فوتوغرافيه للآله قبل وأثناء العمل وتتضمن هذه الصور تفاصيل الأجزاء الفعاله في المده .
- ٢- نوع المده .
- ٣- طريقه اتصالها بمصدر القدره .
- ٤- الدوله المنتجه لهذه المده .
- ٥- طراز المده .
- ٦- رقم الطراز .
- ٧- أسم للمصنع وعنوانه .
- ٨- أبعاد المده الطول - العرض - الارتفاع .
- ٩- وزنها .
- ١٠- تفاصيل الأجزاء التي تعمل في التربه .

- نوع الاسلحه أو الاقراص
- عدد الاسلحه أو الاقراص .
- عرض العمل لكل سلاح أو قرص .
- أبعاد السلاح أو البدن أو الاقراص وسمكها .
- المادة المصنوع منها السلاح أو القرص والمعاملات الحرارية أو الكيماوية لها .
- صلادة هذه الأجزاء .
- مقطع أفقى ومقطع رأسى لهذه الأجزاء
- تفاصيل الأجزاء الأخرى الملحقه بالبدن (المواد المصنوع منها الملحقات المختلفة ومدى الضبط في الزوايا والمسافات) .
- ١١- مقاسات العجل الموجود فى المعده .
- ١٢- تفاصيل الأطار وأبعاده والماده المصنوع منها .
- ١٣- القصبات - أبعادها - نوعها - الماده المصنوع منها - عددها .
- ١٤- نقاط التعليق من حيث شكلها وتركيبها .
- ١٥- نوع ومدى الضبط في سلاح القطع في التربه وفى عمق الحرث
- ١٦- سرعه العمل الموصى بها .
- ١٧- أنتاجيه الآله الموجوده في كتالوج الآله .
- ١٨- نتائج الاختبارات الحقلية .

#### ٤-٣٠ أهم بنود نتائج الاختبارات الحقلية Results of field test

- ١- تاريخ إجراء التجارب .
- ٢- الموقع .
- ٣- مساحة إجراء التجربه .
- ٤- طبوغرافيه أرض التجربه .
- ٥- نوع التربه .
- ٦- شكل سطح التربه .
- ٧- عمليه أعداد الأرض السابقيه ونوع المعدة المستخدم .
- ٨- المحصول السابق .

- ٩- بقايا المحصول السابق.
- ١٠- نوع وكمية الحشائش .
- ١١- رطوبة التربة .
- ١٢- الكثافة الظاهرية للتربة .
- ١٣- قياس التضاضط للتربة بواسطة بنتروميتر .
- ١٤- عمق الحرث . كمية التربة المتصقة بالأسلحة .
- ١٥- عرض الحرث للمشوار الواحد .
- ١٦- عرض الحرث لعدة مشاوير .
- ١٧- القوى اللازمة للجر .
- ١٨- السرعة المثلى .
- ١٩- القدرة اللازمة .
- ٢٠- نسبة الأثر لاقى لعجل الجر .
- ٢١- الوقت اللازم لعملية الحرث .
- ٢٢- الكفاءة الحقلية % .
- ٢٣- شكل سطح التربة بعد الحرث .
- ٢٤- وقت الأعطال . وقت الدوران . وقت الضبط لأجزاء المختلفة .
- ٢٥- تآكل أجزاء المحراث التي تعمل في التربة

### أمثله عن أداء آلات أعداد مرفد البذره والقدرة اللازمه لها

مثال ( ١ ) ما هو معدل انجاز محراث حفار ذى سبعة اسلحه يسير بسرعه ٣,٦ كم / ساعه إذا كانت الكفاءه الحقلية ٧٥% بفرض ٨ ساعات عمل يومياً ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{الانجاز الفعلي} &= \text{عرض المحراث} \times \text{السرعه} \times \text{الكفاءه} \\ &= 3,6 \times 0,75 \times 1000 \\ \text{الانجاز فى الساعه} &= \frac{2700}{100} \times \frac{1000}{100} = 2700 \text{ فدان / ساعه} \\ \text{الانجاز فى اليوم} &= 8 \times 2700 = 21600 \text{ فدان / يوم} \end{aligned}$$



مثال ( ٢ ) ما هو عدد المحارث الحفاره اللازمه لحرث مساحه قدرها ٦٠٠ فدان فى ١٥ يوم إذا كان المحراث له ٧ سلاح ويعمل بسرعه ٣,٦ كم / ساعه وكفاءه حقله ٧٠ ٪ و ٨ ساعات عمل يوميا ؟

الحل

معدل الانجاز فى اليوم = عرض المحراث × السرعه × الكفاءه × عدد ساعات العمل

$$= \frac{٧٠ \times ٣,٦ \times ٠,٧٥ \times ٨}{١٠٠} = ٤٢٠٠$$

معدل الانجاز فى ١٥ يوم = ٨,٤ × ١٥ = ١٢٦ فدان / يوم

إذا كانت الارض ستحرث مرتين فك وثى

$$٢ \times ٦٠٠$$

$$\therefore \text{عدد المحارث اللازمه} = \frac{١٢٦}{٩,٥٢} = ١٣$$

أى المطلوب ١٠ محارث

مثال ( ٣ ) أرض طينيه مقاومتها النوعيه ٠,٧ كجم / سم<sup>٢</sup> مطلوب حرثها بمحراث ٧ سلاح بعمق ٢٠ سم وسرعه أماميه فعليه ٣,٦ كم / ساعه إذا علم ان معامل مقاومه التدرج ٠,١٢ وأن وزن الجرار حوالى ٢,٥ طن وكفاءه أجهزه نقل الحركه داخل الجرار ٩٤ ٪ ونسبه أنزلاق عجلات الجرار ١٥ ٪ وكفاءه الجر ٧٠ ٪، المطلوب حساب؟

١- القدره المطلوبه عند نقطه الشبك .

٢- القدره الفرمليه لمحرك الجرار ..

٣- نسبه القدره المستفاد بها فعلا فى الحرث .

الحل

القوه اللازمه لشد المحراث = عرض الحرث × العمق × المقاومه النوعيه .

$$= ٧٠ \times ٢٠ \times ٠,٧ \times ٢٤٥٠ = ٢٤٥٠ \text{ كجم}$$

$$= ٢٤٥٠ \times ٣,٦ \times ١٠٠$$

$$\text{القدره عند نقطه الشبك} = \frac{٣٢,٦٦٧}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٣٢,٦٦٧ \text{ حصان}$$

القدره المفقوده فى مقاومه للتدرج .

$$= \text{معامل مقاومه التدرج} \times \text{وزن الجرار} \times \text{سرعه الجرار}$$

$$= \frac{1000 \times 3,6 \times 0,12 \times 2500}{75 \times 60 \times 60} = 4,0 \text{ حصان}$$

القدرة المفقودة في الانزلاق :

$$= \text{مجموع القوى المقالومة للجر} \times \text{السرعة المفقودة بالانزلاق} \\ = \frac{10}{(1000 \times 3,6 \times (0,12 \times 2500 + 2450))} \times \frac{75 \times 60 \times 60}{(100 - 100)} = 6,47 \text{ حصان}$$

القدرة المفقودة في أجهزة نقل الحركة

$$= \frac{\text{القدرة المطلوبة عند نقطة الشبك}}{\text{كفاءة الجر}} \\ = \frac{32,667}{(0,94 - 1)} = 2,8 \text{ حصان}$$

اجمالي القدرة اللازمة = 2,80 + 6,47 + 4,00 + 32,667 = 45,94 حصان  
وبإضافته احتياطي قدره 20%

$$\therefore \text{القدرة المطلوبة لمحرك الجر} = \frac{45,94}{100} \times 120 = 55,13 \text{ حصان} \\ \text{نسبة القدرة المستفاد بها في الحرث} = \frac{32,667}{55,13} \times 100 = 59,3\%$$

مثال ( ٤ ) إذا كانت قوة الشد الأفقية المقاسة بواسطة جهاز شد 1500 كجم لمحراث مطرعى ذو ثلاثه أبدان وقد تم قياس الوقت الذى سار فيه المحراث فكان 50 متر فى 35 ثانية فإذا كان عرض البدن 30 سم وعمق الحرث 25 سم . احسب القدرة اللازمة له ومعدل الأتجاز فى الساعة بفرض كفاءه حقلية 70% ؟

$$\text{الحل} \\ \text{السرعة الإماميه} = \frac{60 \times 60}{1000} \times \frac{50}{35} = 5,14 \text{ كم / ساعة} \\ \text{القدرة على صعود الجر} = \frac{50 \times 1500}{75 \times 35} = 28,57 \text{ حصان}$$

القدره اللازمه من الجر ار بفرض كفاءه اجهزه نقل الحركه ٦٠٪

$$= \frac{100 \times 28,57}{60} = 47,6 \text{ حصان.}$$

$$\text{الاتجاز الفعلى} = \frac{0,70 \times 1000 \times 0,14 \times 0,30 \times 3}{100 \times 4200} = 0,771 \text{ فدان / ساعه}$$

مثال ( ٥ ) أرض مقاومتها النوعيه ٠,٨ كم / سم<sup>٢</sup> يراد حرثها بعمق ٢٠ سم بمحراث ٩ سلاح حفار وبسرعه ٣,٦ كم / ساعه أصعب  
١- قوه الشد اللازمه اذا كان خط الشد افقيا .

٢- قوه الشد اللازمه اذا كان خط الشد يميل على الأفقى بزاويه ١٥ °

٣- الوقت اللازم لحرث مساحه ٥٠ فدان نظريا .

٤- الوقت اللازم للحرث بفرض وقت عمل فعلى ٥٠ دقيقه / ساعه وكفاءه حقلية ٧٠٪

الحل

١- القوه اللازمه للشد الأفقى =  $0,8 \times 20 \times 250 \times 9 = 3600$  كجم .

٢- قوه الشد عند ميلها ١٥ درجه =  $\frac{3600}{\cos 15} = \frac{3600}{0,966} = 3730$  كجم

٣- الاتجاز النظرى فى الساعه =  $\frac{1000 \times 3,6 \times 0,25 \times 9}{4200} = 1,929$  فدان

الزمن اللازم لحرث ٥٠ فدان نظريا =  $1,929 \div 0,50 = 3,858$  ساعه

الزمن اللازم للحرث عمليا =  $\frac{3,858}{0,70} = 5,511$  ساعه

أى حوالى خمسة أيام عمل بفرض ٩ ساعات عمل يوميا وذلك لحرث ٥٠ فدان مره واحده .

مثال ( ٦ ) قطعه أرض مساحتها ١٠٠٠ فدان يراد حرثها بمحراث ٧ سلاح مرتين فلك، وثلى ثم ترزح فى ٣٠ دقيقه وتخطط فى ٤٥ دقيقه . أحسب عدد الجرارات المطلوبه بفرض ان هذه المساحه تعد للزراعه فى فتره ١٥ يوم وان سرعه المحراث كانت ٤ كم / الساعه فى الفك ، ٥ كم / ساعه فى الثلى ؟

الحل

بفرض كفاءه حقله ٧٠ %

$$\text{انجاز المحراث في الفلك} = \frac{٧٠ \times ١٠٠٠ \times ٤ \times ٠,٢٥ \times ٧}{١٠٠ \times ٤٢٠٠} = ١,١٧ \text{ فدان / ساعه .}$$

$$\text{انجاز المحراث في اللتى} = \frac{٧٠ \times ١٠٠٠ \times ٥ \times ٠,٢٥ \times ٧}{١٠٠ \times ٤٢٠٠} = ١,٤٦ \text{ فدان / ساعه}$$

$$\text{زمن الفلك} = \frac{١}{١,١٧} = ٠,٨٥٤ \text{ ساعه}$$

$$\text{زمن اللتى} = \frac{١}{١,٤٦} = ٠,٦٨٥ \text{ ساعه}$$

الزمن اللازم لاعداد مرقد البذر بجرار واحد

$$= ٠,٨٥ + ٠,٦٩ + ٠,٥ \text{ ثنى} + ٠,٥ \text{ ترخيف} + ٠,٧٥ \text{ تخطيط} = ٢,٨ \text{ ساعه..}$$

تعد الارض للزراعه فى مدة ١٥ يوم بمعدل ٨ ساعات عمل يوميا و ٥٠ دقيقه عمل فى الساعه .

$$\text{اى أن وقت العمل} = \frac{٥٠ \times ٨ \times ١٥}{٦٠} = ١٠٠ \text{ ساعه عمل}$$

$$\text{انجاز الجرار الواحد} = \frac{١٠٠}{٢,٨} = ٣٥,٧١ \text{ فدان}$$

$$\text{٢. العدد الكلى من الجرارات المطلوبه} = ٣٥,٧١ \div ١٠٠ = ٢٨ \text{ جرار .}$$

مثال ( ٧ ) احسب اقصى عدد للأبدان لمحراث قرصى يمكن جره بجرار ٦٠ حصان وسرعه الحرث ٣,٦ كم /ساعه علماً بأن مقاومه التربه لكل بدن ٦٥٠ كجم .

الحل

$$\text{القدره على عمود الجر} = ٦٠ \times \frac{٦٠}{١٠٠} = ٣٦ \text{ حصان}$$

القدره على عمود الجر = قوه الشد × سرعه الحرث

$$= \frac{١٠٠٠ \times ٣,٦ \times ٦٥٠}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٣٦$$

$$\text{س} = \frac{75 \times 60 \times 60 \times 36}{1000 \times 3,6 \times 60} = 4,15 \text{ بدن}$$

أى أن أقصى عدد للأبدان يساوى ٤ أبدان

مثال ( ٨ ) تتراوح القدرة اللازمة للمحراث الدوراني ما بين ١٠ ، ٢٥ كيلو وات للمتر من عرض المحراث ، أصب القدرة اللازمه بالحصان لتشغيل محراث دوراني عرضه ١٢٠ سم وعمق الحرث له ٨ سم ويسير بسرعة ٣,٢ كم / ساعه ؟

الحل

يتم حساب القدرة على اساس أقصى احتياج

أى أن القدرة =  $1,2 \times 25 = 30$  كيلوات

$$= 1,36 \times 30 = 40,8 \text{ حصان}$$

مثال ( ٩ ) أحسب الأتجاز الفعلى لمشط قرصى عرضه ٢,٥ متر ويسير بسرعة ٥,٥ كم / ساعه ، بفرض كفاءه حقله ٧٥ % ؟

الحل

الأتجاز الفعلى = عرض الآله × السرعة × الكفاءه .

$$1000 \times 5,5 \times 2,5$$

$$\text{الأتجاز الفعلى} = \frac{0,75 \times 1000 \times 5,5 \times 2,5}{4200} = 2,46 \text{ فدان / ساعه}$$

مثال ( ١٠ ) تتراوح مقاومه التربه لمحراث تحت للتربه ما بين ١٢٠ إلى ٢٨٠ نيوتن لكل سنتيمتر عمق أحسب القدرة اللازمه لشد محراث يتعمق فى التربه ١ متر ؟

الحل

القدرة = قوه المقاومه × سرعة الحرث

بفرض سرعة الحرث ٣,٦ كم / ساعه ويأخذ أقصى مقاومه

$$1000 \times 2,6 \quad 100 \times 280$$

$$\therefore \text{القدرة} = \frac{100 \times 280}{9,81} \times \frac{1000 \times 2,6}{75 \times 60 \times 60} = 38 \text{ حصان}$$

بفرض كفاءه أجهزه نقل القدرة فى الجرار ٦٠ %

$$100$$

$$\therefore \text{قدرة الجرار اللازمه} = 38 \times \frac{100}{60} = 63,3 \text{ حصان}$$

مثال ( ١١ ) تتراوح قوة المقاومة للأشغال ذات الأسنان ما بين ٠,٣ و ٢,٩ كيلو نيوتن / متر لحسب قدره للجرار اللازمه لشد مشط عرضه ٣ متر ؟

الحل

بفرض سرعه سير المشط ٥ كيلو متر / ساعه

$$\text{القدره على عمود الجر} = \frac{١٠٠٠ \times ٥ \times ٣ \times ١٠٠٠ \times ٢,٩}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٩,٨١} = ١٦,٤٢ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره الجر المطلوبه} = \frac{١٠٠}{٦٠} \times ١٦,٤٢ = ٢٧,٣٧ \text{ حصان}$$

الباب الخامس  
آلات الزراعه والتسميد





## الباب الخامس

### الآلات الزراعية والتسميد

#### seeders , planters and fertilizer distributors

#### ٥-١ أنواع آلات الزراعة والتسميد Types of equipment

يوجد أنواع عديدة من آلات الزراعة فمنها ما يقوم بزراعة المحاصيل ذات البذور الصغيرة التي تزرع بكثافة ومنها ما يقوم بالزراعة والتسميد ومنها ما يقوم بزراعة النباتات على مسافات كبيرة على صفوف وبعض هذه الآلات تكون أكثر انتظاماً في وضع البذور وبعضها يحتاج إلى أن تكون الأرض ممهدة تماماً بينما البعض الآخر يمكنه توزيع البذور في تربة محروثة وبها بعض القلاقل حيث يكون لها فجاج يستطيع العمل في مثل هذه الظروف الصعبة وتستخدم آلات الزراعة والتسميد لأغراض كثيرة منها :

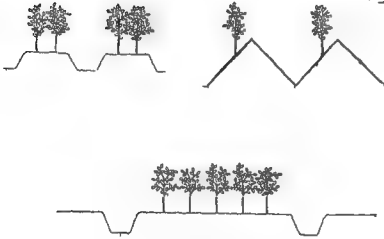
- ١- وضع الكمية المحدودة من البذور أو السماد للفدان .
- ٢- أن نظام توزيع البذور أو السماد على مسافات متساوية وعلى صفوف أو سطور متوازية
- ٣- وضع البذور أو السماد على عمق منتظم في التربة .
- ٤- تغطيته جيدة للبذور أو السماد وهذه التغطية تكون منتظمة وسريعة .
- ٥- أمكانيه وضع السماد بجانب البذور إذا كانت هناك ضروره لذلك ..
- ٦- الحصول على نمبه عاليه من الأنبات .
- ٧- أن نظام ظهور للنباتات ونموها .
- ٨- أمكانيه زراعة أو تسميد مساحات كبيره في وقت قصير .
- ٩- أمكانيه إجراء بعض عمليات الخدمة للمحصول فيما بعد بطريقه آليه نتيجته لانتظام المسافات بين النباتات .
- ١٠- حماية العمال من بعض الأمراض التي تصيبهم أثناء زراعه الأرض بالشتل اليدوى .
- ١١- الأقتصاد في كمية التقاوى وكميه الاسمده نتيجته لانتظام توزيع البذور أو السماد .

### أولا : آلات البذر والزراعة

#### Seeders and planters

تقسيم آلات البذر والزراعة إلى ما يلي :

- ١- آلات نثر البذور .
- ٢- آلات تسطير البذور .
- ٣- آلات للزراعة في صفوف .
- ٤- آلات للزراعة الدقيقة أى الزراعة في نقر على مسافات متساوية بين البذور المفردة في الصف .
- ٥- آلات زراعة المحاصيل الدرنية .
- ٦- آلات الشتل .
- ٧- الزراعة بشرائط البذور .

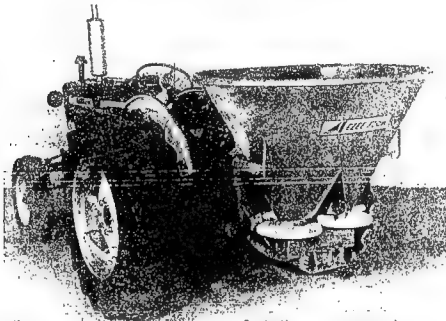


شكل ( ١-٥ ) طرق مختلفة لزراعة النباتات على صفوف أو على مصاطب .

#### ٢-٥ آلات نثر البذور

تنثر البذور بمورعات من النوع الطارد المركزي أو بنائثرات موزعة على طول صندوق البذور وهي مشابهة لسطارة البذر ولكن بدون فجاجات شكل (٢-٥) أو توزيع البذور من طائرات وعادة تغطي البذور باستعمال عزاقات ذات أصابع مدببة صلبة أو مرنة

والنثرات الطاردة المركزية سريعة وغير مكلفة لنثر البذور الصغيرة وهي مفيدة بصفة خاصة في الحقول الصغيرة والغير منتظمة الشكل أو التي بها عوائق سطحية أو المنمورة بالماء . وتلقم البذور من صندوق البذور خلال فتحة يمكن ضبطها ويوجد فوقها قلاب أو قد تستعمل أحياناً عجلات مموجة . وتسقط البذور على واحد أو اثنين من الأقراص المضلعة والتي تدور بسرعة من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ دورة / دقيقة وتقوم بنثر البذور نتيجة للقوة الطاردة المركزية . ويتراوح عرض الشريحة المزروعة في المشوار

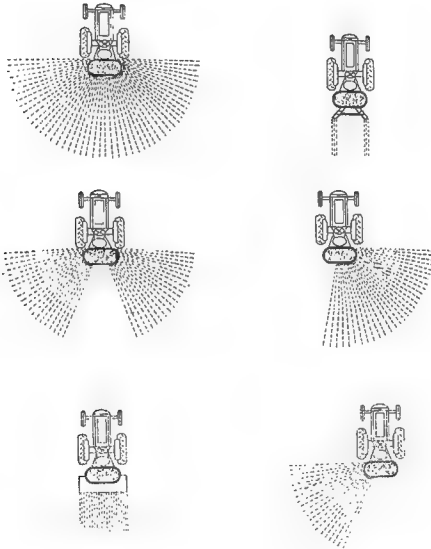


شكل ( ٢-٥ ) آلة نثر البذور ذات قرصين معلقة بالجرار يمكنها نثر السماد أو نثر الكيماويات الجافة .

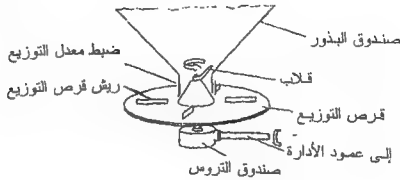


شكل ( ٣-٥ ) رسم تخطيطي لأنواع مختلفة من آلات النثر

عادة بين ٦ إلى ١٥ متراً حسب تقلوت الصفات الطبيعية للبذرة وسرعة وارتفاع الأكراس ، والقوة الطاردة المركزية لهذه الأكراس . ولا يكون التوزيع منتظماً مثل ما هو عليه في تسطير البذور ، كما أنه يتأثر بوجود الرياح الشديدة ولذلك يراعى عدم استعمال هذه الآلات في حالة وجود الرياح الشديدة



شكل ( ٤-٥ ) نماذج مختلفة من طرق النثر باستخدام آلات النثر المعلقة بالجرار .

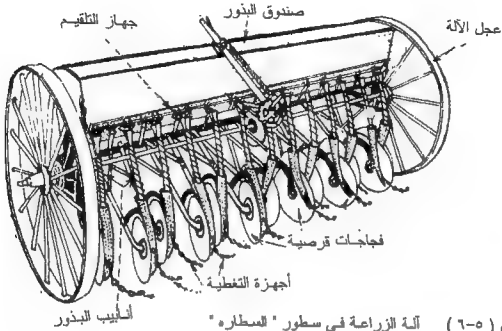


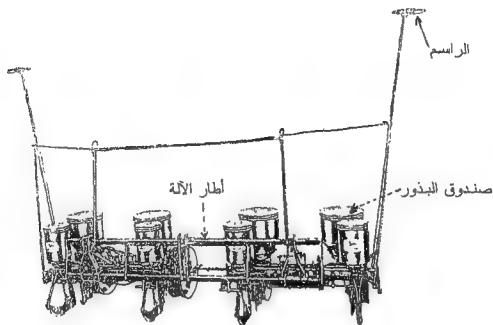
شكل ( ٥-٥ ) الأجزاء الأساسية لآلة النثر الملحقة بالجرار

### ٣-٥ آلات الزراعة في سطور Seeders

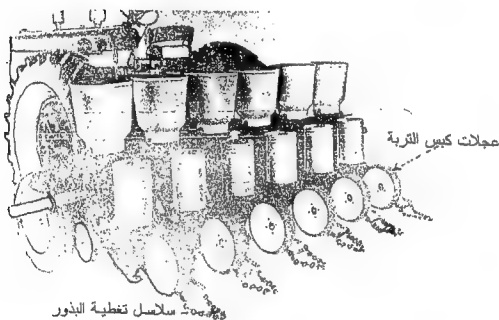
آلات تسطير البذور شكل (٥-٦) ، تحقق عادة محصولاً أوفر مقارنة مع آلات نثر البذور وذلك للانتظام الكبير في توزيع البذور وعمق الزراعة ويمكن ضبط العمق والتحكم فيه لمجموعات الفجافات خلال مواقع للضبط ومع ذلك فإن كل فجاف يضغط لأسفل بفعل زمبرك ضاغط ، ويمكن رفعه مستقلاً عن باقي الفجافات لتخطى بعض العوارض مثل كتل الحجارة أو بقايا النباتات الخشبية .

وقد يقسم خزان البذور لوضع الأسمدة الكيماوية حيث توضع البذور في القسم الامامي منه والقسم الخلفي للأسمدة وقد يوزع السماد من خلال ممر منفصل خلف أنابيب البذور ، كما توجد وحدات للتسميد تتركب على آلات تسطير البذور . وتسقط الحبوب من خلال أنابيب البذور على التربة وخلف الفجافات . وقد تؤدي عمليات تسطير البذور وتوزيع السماد معاً والفجافات الموجودة على معظم آلات التسطير من النوع القرصي المزدوج ، أو المفرد . ولكن بعضها قد يوجد عليه فجافات عزاقة للزراعة العميقة . وتتراوح المسافات بينها من ١٢ إلى ٣٦ سنتيمتراً . وتستخدم المسافات الكبيرة في حالة الزراعة العميقة .



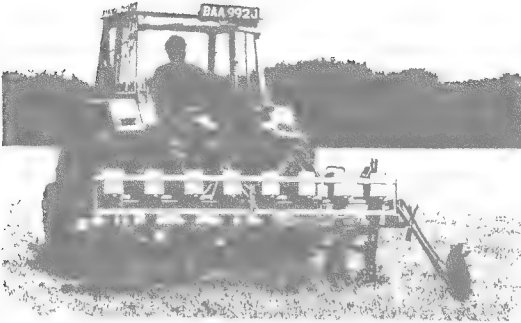


شكل ( ٨-٥ ) آلة الزراعة والتسميد في صفوف



شكل ( ٩-٥ ) آلة الزراعة والتسميد في صفوف، ملحقة بالجرار مزودة بمجلات

لكبس التربة بعد الزراعة



شكل ( ١٠-٥ ) آلة الزراعة في صفوف ملقحة بالجرار أثناء العمل في الحقل -  
لاحظ قرص الراسم على جانب الآلة

وجهاز التلقين في كل وحدة يستمد حركته من دوران العجلة الأرضية ولكن قد تدار في بعض الأحيان عن طريق عجلة خاصة أو من حركة الفجالات القرصية المزدوجة وتطلق صناديق البذور على كل وحدة لكل صف مباشر فوق الفجاج ويجب أن تكون قريبة من الأرض بقدر الأمكان وعادتا ماتكون المسافة بين صفوف الزراعة أكبر من ٥٠ سم . كما قد تتركب وحدات للتسميد الكيماوى حتى يمكن وضع السماد في الأماكن المحددة بالنسبة للبذور كما يمكن تركيب وحدات لمبيدات الآفات .

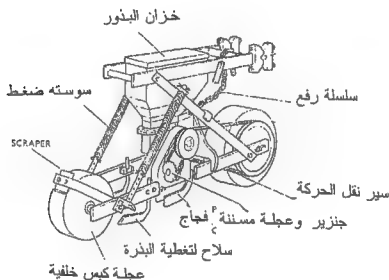
#### ٥-٥ آلات الزراعة الدقيقة : Precision planting

تتكون آلات الزراعة الدقيقة من نفس مكونات آلات الزراعة في صفوف ولكن الجزء المختلف عن آلة الزراعة في صفوف هو جهاز التلقين . حيث غالبا ما تستعمل أفراس الخلايا ويجب أن تكون البذور منقاه ومنتظمة الحجم والشكل وخالية تماما من أى شوائب والزراعة الدقيقة تعنى المسافة المضبوطة بين البذور المفردة في الصف وللتحكم الدقيق في عمق الزراعة ، وخاصة في حالة محاصيل الخضر المنزرعة على أعماق



صغيرة والمشكلة الأساسية لتطوير آلات زراعة دقيقة هو الحصول على سرعات أمادية عالية .

والهدف الأول للزراعة الدقيقة هو الحصول على نباتات مفردة وعلى مسافات كافية لأداء الخف ميكانيكيا أو تشغيل العمالة اليدوية فى أضيق الحدود وبالإضافة إلى خفض تكاليف الخف ، والزراعة الدقيقة تجعل توقيت عملية الخف أقل حرجا وتقلل المنافسة بين النباتات المتلاصقة قبل وأثناء الخف .

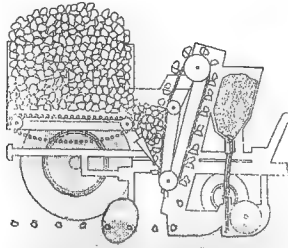


شكل ( ١١-٥ ) وحدة للزراعة الدقيقة

#### ٥ - ٦ آلات زراعة المحاصيل الدرنية : Tubers planting

المحاصيل الدرنية مثل البطاطس تزرع باستخدام قطع من الدرنات الكاملة بالرغم من إمكانية زراعة الدرنات الصغيرة كاملة بدون قطعها . وحيث إن معدل الزراعة يكون فى حدود ٤٠٠ إلى ٨٠٠ كيلو جرام / فدان فلا بد من وجود صندوق كبير للبذور . وآلات

زراعة البطاطس هى عادة من النوع المقطور كما يوجد أيضا وحدات للتسميد بمسنديق تسع عدة مئات من الكيلو جرامات بآلة الزراعة . ويتم توزيع السماد فى شرائح على جهة أو جهتين من صف الزراعة كما هو موضح بالشكل ( ٥ - ١٢ )



شكل (١٢-٥) آلة زراعة البطاطس في صفوف .

وعموما تزود هذه الآلات بفجاعات من النوع الطولى ، وتتم تغطية ودفن القطع الدرنية على أعماق في حدود ١٠ سنتيمتر . وآلات زراعة البطاطس الأتوماتيكية تحتوي على عجلة التقاط دوارة رأسية مزودة بوسائل إما للاختراق أو للأمسك بقطع الدرنه ثم إسقاطهم في الأخدود شكل (٢٧-٥) والنوع ذو شوكة الالتقاط هو الأكثر شيوعا . ولتجنب سرعة عجلة الالتقاط الزائدة عند الزراعة على سرعات عالية ( مثلا ٨ كيلو متر / الساعة يستعمل عجلتين لكل صف مزودة بستة إلى ثمانية رؤوس التقاط لكل عجلة ، ويتم التحكم في المسافات بين القطع الدرنية في الصف بالتحكم في نسبة السرعة بين عجلة الأرض وعجلات الالتقاط وتستخدم هذه الآلات عادة للزراعة في المساحات الواسعة

#### ٥- ٧ آلات الزراعة بالشتل : *Transplanting*

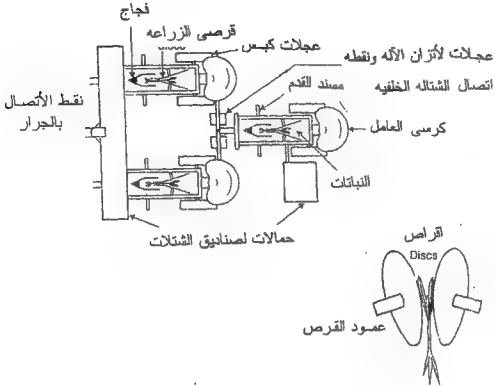
تزرع كثير من المحاصيل والخضر بطريقة الشتل مثل الارز والطماطم . حيث يتم إكثار النبات في مرقاد خاصة ثم تشل بعد ذلك في الحقل ، وتستعمل الطرق الميكانيكية عادة إذا كانت المساحة المنزرعة كبيرة . وتعتبر آلات الشتل الميكانيكية أيضا مناسبة لزراعة الأشجار الصغيرة في اعمال إعادة زرع أشجار الغابات والأنواع الأخرى من الزراعات .

وقد تكون هذه الآلات غير أوتوماتيكية أو أوتوماتيكية والآلات الغير أوتوماتيكية تتكون من فجاج ووسيلة لحمل شتلات النباتات ومقاعد منخفضة للعمال لمناولة الشتلات ووضعها مباشرة في الأخدود وعجلات ضاغطة أو أقراص ضاغطة لتغطية الجذور وكبس التربة حولها . وعادة ما تزود الآلة بخزان للماء وعليه صمامات إما للاستعمال المقطع حول كل نبات أو بطريقة مستمرة على طول الصف . ويضبط العامل المسافة بين الشتلات بالاستجابة عند سماع إشارة صوتية ميكانيكية من الآلة ويوجد في بعض آلات الشتل وسائل نقل ميكانيكية للشتلات التي يتم تغذيتها باليد والتي تضع النباتات أوتوماتيكياً في الأخدود . ويسمح هذا الترتيب بالعمل في وضع أكثر راحة للعامل ويميل إلى انتظام المسافات بين الشتلات .

ويوجد الآن آلات شتل أوتوماتيكية يابانية transplanter تعمل في مصر بنجاح في زراعة الأرز حيث يتم شتل نباتات الأرز في أوعية خاصة بهذه الآلات وعند ما تصل النباتات إلى العمر الذي تفضل فيه يتم نقلها على الآلة وتنتقل الأوعية على الآلة أوتوماتيكياً واحده تلو الأخرى وكل وعاء يتم زراعة النباتات الذي بدخله أوتوماتيكياً وبانتظام كبير .

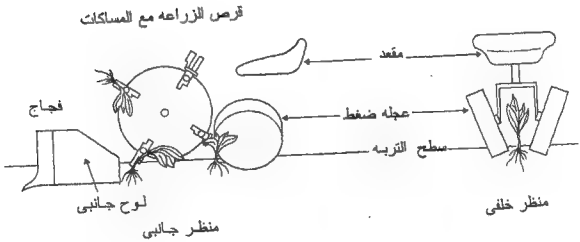


شكل ( ١٣-٥ ) آلة زراعة بالشتل غير أوتوماتيكية .

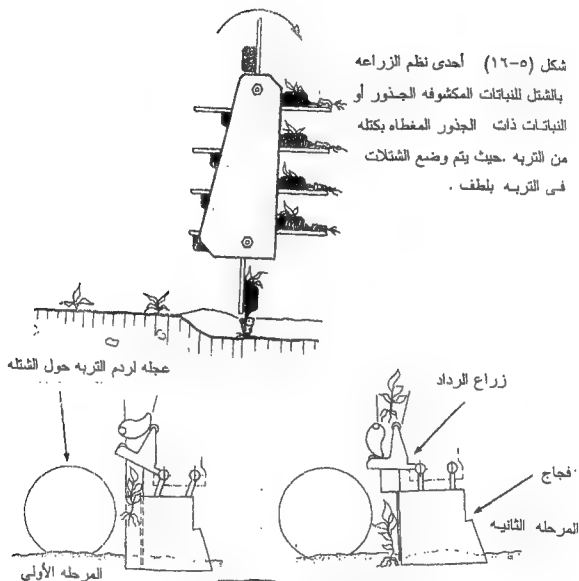


منظر أمامى لأقراص زراعه الشتلات

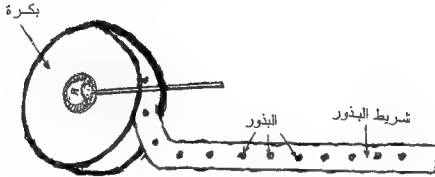
شكل (١٤-٥) آلة زراعه بالشتل غير أوماتيكيه ذات ثلاث صفوف .



شكل (١٥-٥) الأجزاء الرئيسيه للشتاله .



شكل (١٧-٥) طريقه للزراعه بالشتل بواسطه زراع ارتداد ،حيث يتم مسك النبات فى الفجاج فى المرحلة الأولى حتى يتحرك الرداد للأمام وفى نفس الوقت يتحرك الفجاج للأمام (فى المرحلة الثانيه ) ويسقط النبات فى التربه وفى نفس الوقت يسقط نبات آخر إلى الفجاج ليكون جهاز للزراعه بعد تحرك الرداد وهكذا



شكل ( ١٨-٥ ) نموذج معمل للزراعة بشرائط البذور

#### ٨-٥ الزراعة بشرائط البذور Seed - tape planting

في هذه الطريقة يتم وضع البذور المفردة او مجاميع منها على شريط قابل للذوبان في الماء . ويتم العملية تحت ظروف إنتاجية محكمة . وتتوفر المعدات اللازمة لتقريد البذور على مسافات صغيرة بدرجة عالية من الدقة شكل (١٨-٥) وفي أحد أنظمة شرائط البذرة توضع البذور على الشريط وعلى المسافات الحلقية المرغوب فيها ويلف على بكرة . ويسحب الشريط بعد ذلك بواسطة وحدة بسيطة للزراعة لوضعه تحت التربة وتصنع الشرائط من مواد بلاستيكية تعرف باتزانها تحت الظروف الجوية العادية ولكنها قابلة للذوبان بوضعها في الماء في خلال دقيقة أو دقيقتين . واستعملت شرائط البذور هذه لزراعة الخس والطماطم والخيار وبعض محاصيل الخضار الأخرى ويعتبر الشريط غالي الثمن ، كما أنه يتطلب إجراء عمليات تمهيدية ضرورية للتربة . وهذه الطريقة تتطلب كمية كبيرة من الشرائط للذات الواحد ، وخاصة إذا ما كانت المسافة بين الخطوط ضيقة . ويصعب التحكم بدقة في عمق الزراعة ولكن ممكن أن تتم عملية الزراعة على سرعة أمامية عالية نسبياً .

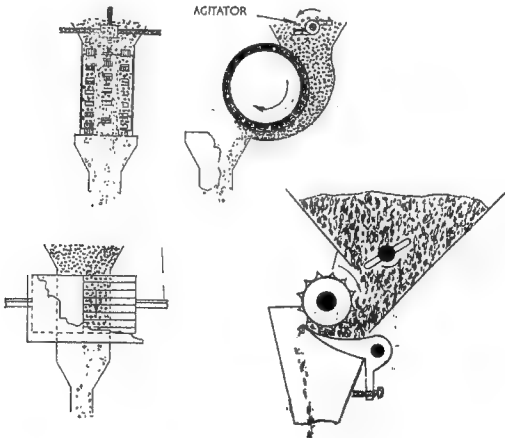
ونتيجة لانتشار عملية الزراعة باستخدام آلات الزراعة بالنثر أو في سطور أو في صفوف وأهمية استخدام هذه الآلات في مصر سنتكلم عن الأجزاء الأساسية في هذه الآلات

والتي تؤثر على جوده أداء هذه الآلات وبالتالي تفضيل أحداها عن الأخرى في ظروف معينة أو لزراعة محصول معين

#### ٩-٥ أنواع أجهزة تنقيم آلات الزراعة Types of metering device

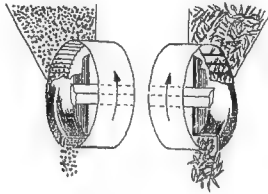
##### أولاً : أجهزة التنقيم المستمر Bulk-flow seed metering devices

توجد أنواع عديدة من أجهزة التنقيم وأكثر هذه الأنواع انتشاراً أجهزة التنقيم المستمر للبذور والتي تعطى نوعاً من الاستمرارية في تسريب البذور وتستخدم أجهزة التنقيم ذات الاسطوانات المموجة وذات المجرى الداخلي المزدوج شكل (٩-٥) إلى حد ما ومع آلات الزراعة على خطوط ولكنها تستعمل أساساً لعمليات تسطير الحبوب وعموماً تفضل أجهزة التنقيم ذات الاسطوانات المموجة على الأنواع ذات المجرى الداخلي المزدوج



شكل ( ٩-٥ ) أنواع مختلفة من أجهزة التنقيم المستمر ذات المجرى الخارجى .

وذلك عند تداول بذور صغيرة نسبياً وقد تستعمل أجهزة التلقيح ذات المجرى الداخلى المزوج مع البذور الكبيرة وللصغيرة أيضاً ويتم التحكم في معدل تلقيح البذور في هذه الأجهزة على حسب نوع الجهاز فيما ان يتم بتحريك الأسطوانة المموجة محورياً لتغيير المقدار المعرض منها للبذور في صندوق البذور وأما بتغيير نسبة السرعة بين عجلة الأرض وعمود التلقيح .



شكل ( ٥-٢٠ ) أنواع مختلفة من أجهزة التلقيح المستمر ذات المجرى الداخلى .

وتحتوى آلات نثر البذور عادة على جهاز تلقيح ذى فتحة ثابتة . ويتم التحكم في معدل التلقيح باختيار مفاصل الفتحة المناسب وتمنع القلايات تراكم البذور فوق الفتحة وتقلل من تأثير ارتفاع الحبوب داخل الصندوق على معدل الاتسياب وتتوفر لهذه الآله العديد من الأقراص التى تحتوى على مدى واسع من الثقوب المختلفة لتناسب حجم مختلف أنواع البذور ومعدل التلقيح المطلوب

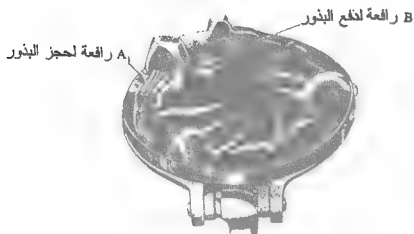
#### ثانياً : أجهزة تلقيح البذور المفردة Devices for metering single seeds

يوجد للعديد من هذه الأجهزة حيث أن هناك كثير من المحاصيل والخضر يتم زراعتها بهذه الطريقة وتحتوى هذه الأجهزة على خلايا موزعه على عضو متحرك أو تنظيم معين لأنقاط البذور من الخزان ودفعها في أنابيب البذور شكل مفردة وعموماً يمكن تقسيم هذه الأنواع إلى ما يلى :



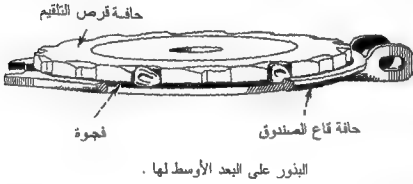
### ١- الأقراص الأفقية ذات الخلايا :

الأقراص الأفقية ذات الخلايا من الأمثلة الشائعة لأجهزة التلقيح المفرد ويوجد نوعان لهذه الأقراص شكل (٥- ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣) فإما أن تكون الخلايا على محيط القرص أو تكون في شكل ثقوب دائرية أو بيضاوية موزعة أيضاً على محيطه . وتمثل الحلقة الثابتة على محيط القرص جزءاً من جدار الخلية فهي لذلك يجب أن تكون محكمة الغلق لكي يكون الاداء مرضياً . ويتم تبادل هذه الأقراص ببعضها حسب طريقة الزراعة لمختلف المحاصيل وتتوفر العديد من هذه الأقراص لمقابلة الاحتياجات للعديد من الأنواع والحجوم المختلفة من البذور .



شكل ( ٥- ٢١ ) جهاز تلقيح البذور المفردة ذات القرص الأفقي يحتوى على خلايا على حافة القرص

ويوجد على هذه الأقراص رافعة متصلة بزمبرك لحجز البذور الزائدة عن حجم الخلايا أثناء تحرك القرص وتوجد رافعة أخرى لدفع البذور للسقوط إلى أنابيب البذور .



شكل ( ٢٣-٥ ) جهاز تلقيح البذور المفردة ذات القرص الأفقي

## ٢- الأقراص المغلفة ذات الخلايا :

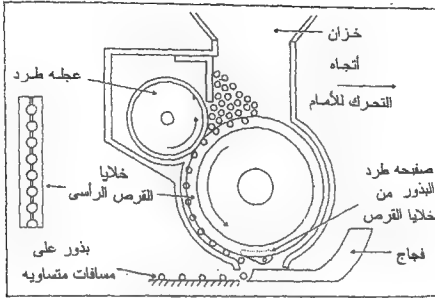
يكون فيها قرص البذور مائلاً ويحتوى على أقذاح أو خلايا محيطة تمر خلال صندوق البذور لرفع البذور أثناء دوران القرص وتسقطها في أنابيب البذور وتعامل البذور هنا برقة أكثر من الأقراص الأفقية حيث لا يوجد وسيلة لدفع البذور إلى الأنابيب . ووحدة التلقيح في شكل (٢٤-٥) عبارة عن قرص يوجد على حافته خلايا يناسب حجمها الأنواع المختلفة لبذور الخضر الصغيرة وتصنع الأقراص والحلقات المحيطة بها بدقة لتعطي خلايا منتظمة الحجم لدقة التلقيح .



شكل ( ٢٤-٥ ) جهاز التلقيح ذات القرص المائل .

## ٣- الأقراص الرأسية ذات الخلايا

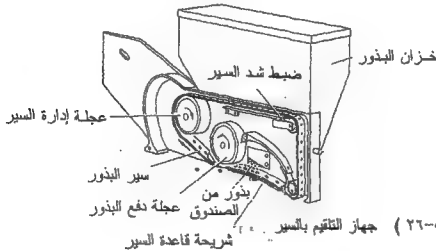
كثيراً ما تستعمل أجهزة تلقيح ذات أقراص رأسية دوارة كالمبينة في شكل (٢٥-٥) للزراعة الدقيقة وبعض الوحدات قد لا يوجد بها أنبوبة البذور وبذلك توضع الأقراص الدوارة أقرب ما يمكن إلى التربة حيث تسقط البذور مباشرة إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٠) الأقراص الرأسية ذات الخلايا

#### ٤- جهاز التلقين بالسير :

يستخدم للتقسيم الدقيق وهو يحتوى على سير به خلايا بحجم يناسب البذور شكل (٥-٢٦) وتدخل البذور من الخزان إلى السير وتبقى البذور عند مستوى معين . ويتحرك السير في اتجاه عقرب الساعة بينما يدور قرص آخر في اتجاه مضاد ، ويسمى طارد للبذور حيث يحجز البذور الزائدة وبالتالي يعمل على وجود بذرة واحدة في كل خلية . وتتحرك البذور مع خلاياها على القاعدة حتى تسقط من السير عند طارد البذرة .



شكل (٥-٢٦) جهاز التلقين بالسير  
شريحة قاعدة السير

#### ٥- جهاز التلقيح ذو أصابع الأكتاف :

وهذه الأنواع تنسج للاختلافات العادية في حجم البذرة وشكلها كما هو الحال في بعض أنواع البذور . وهو عبارة عن مجموعة أصبع محملة بزميركات على أزرع قطرية تدور بفعل كامرة وتعمل هذه الأصابع على الإمساك ببذرة أو أكثر عند مرورها خلال خزان البذور وتحرر جميع البذور فيما عدا واحدة شكل (٥-٢٧) عند مرور كل أصبع على اثنين من الحزوز بالقرب من أعلى القرص الثابت وباستمرار دوران الأصبع وعند مروره على فتحة في القرص يقوم بدفع البذور إلى إحدى الخلايا الموجودة على العجلة الدوارة الملاصقة ، وتقوم العجلة الدوارة بتصريف البذور إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٧) أجهزة تلقيح ذات أصابع الأكتاف

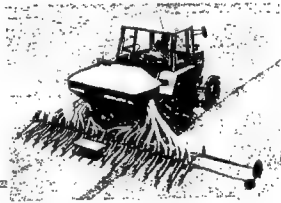
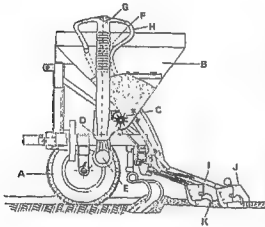
#### ٦- أجهزة التلقيح بضغط الهواء

ونظام التلقيح بضغط الهواء يحتوى على اسطوانة تدور عن طريق عجلة الأرض للآلة وعليها صفوف من الجيوب المثقبة . مسلوى لعدد خطوط الزراعة للآلة . وتسقط البذور من الخزان بفعل الجاذبية إلى داخل هذه الاسطوانة . وعن طريق مروحة تدور عن طريق عمود الإدارة الخلفي يتم دفع هواء إلى الاسطوانة والخزان على ضغط حوالى ٤ كيلو باسكال ويتسرب الهواء من خلال الجيوب المثقبة دافعاً معه البذور . وفرق الضغط هو الذى يثبت البذرة داخل الجيوب أثناء دوران الاسطوانة حاملة إياها إلى أعلى لتتم على فرشاة ثابتة قرب القمة لأبعاد أى بذور زائدة . وتوجد عجلة لقطع تيار الهواء عند قمة الاسطوانة وهى تقوم لحظياً بصد الثقب مما يسبب سقوط البذرة إلى مجارى أنابيب البذور . وتستعمل اسطوانة مختلفة لكل نوع من البذور .

ويستخدم التلقيح بضغط الهواء في آلات للزراعة لصف واحد وذلك باستعمال مراوح صغيرة لإعطاء ضغط هواء في غرفة التلقيح وتحمل البذور المحجوزة على الفتحات في جيوب البذور الدوارة إلى أعلى وتترك البذور في أنابيب البذور عندما تمر الجيوب على حاجز يقطع ضغط الهواء الداخلي وتستعمل أقراص دوارة مختلفة طبقاً لنوع البذور ومعدل الزراعة المطلوب.

#### ٧- أجهزة التلقيح بتفريغ الهواء

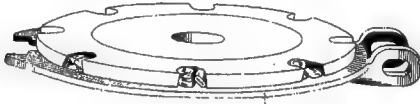
معظم هذه الأجهزة تتكون من طلمبة تفريغ هواء مركزية وصمامات لكل فتحة النقاط البذور وسداد محكم بين أنابيب البذور وجهاز الالتقاط الدوار . ويوجد نظام يتكون من كامات وزميركات لأحداث التفريغ اللازم في الوقت المحدد لجذب البذور من صندوق البذور . وأداء أجهزة التلقيح بالتفريغ فعال حتى مع البذور الصغيرة وذات الأشكال الغير منتظمة ولكنها آلات مرتفعة الثمن .



- شكل ( ٢٨-٥ ) آلة زراعة ذات جهاز تلقيح بضغط الهواء A - عجلة الأرض B -  
خزان البذور C - جهاز التلقيح D - بذور تسقط خلال أختناق من أنبوبة  
الحقن E - تيار هواء منتظم من المروحة يحمل البذور F -  
أنبوبة النشر G - موزع على شكل عشب الغراب H -  
أنابيب البذور المرنة I - سكاكين قرصية J - أجهزة  
تغطية K - فصل للثقلات .

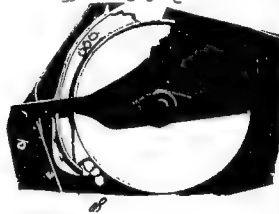
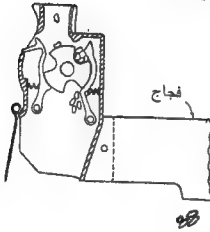
### ثالثاً : التلقيح المجمع Hill dropping

تستعمل أقراص البذور التي تحتوى على خلايا كبيرة ويسمح بامتلائها بمجموعة من البذور ولكن كثيراً ما يحدث بعثرة للبذور وخاصة على السرعات الأمامية العالية . وقد نتشت البذور نتيجة لتأخر انسيابها من خلايا القرص ويمكن الحصول على مسافات أكثر دقة بين الجور وعدد متقاربة من البذور في الجورة الواحدة باستعمال عجلة نقل البذور وهذه العجلة تجمع العدد المرغوب فيه من البذور للجورة أثناء تصرفهم من قرص البذور ثم تنقلها على مقربة من قاع الأخدود على سرعة منخفضة بالنسبة للأرض شكل (٦-٢٩) وهناك نوع آخر من أجهزة التلقيح المجمع وهو الصمام الترددي ومع ذلك فإن الصمامات الدوارة تكون أكثر ملائمة للعمليات التي تتم على سرعات عالية . ويستعمل الصمام الترددي أساساً لزراعة الذرة بطريقة التلقيح المتقطع ويمكن استعمالها أيضاً للتلقيح المجمع .



صفحة قاع للخران

عجلة لتوصيل البذور إلى الأرض في مجموعات مع سرعة نسبية صغيرة مع الأرض أثناء السير .



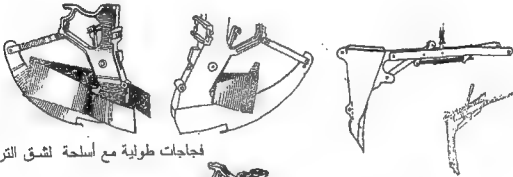
شكل ( ٥-٢٩ ) أجهزة تلقيح البذور في مجموعات

## ١١-٥ أنواع فحاجات آلات الزراعة Types of furrow openers

يوجد العديد من أنواع الفحاجات ويتم تحديد نوع الفحاج المناسب طبقاً لعمق الزراعة المطلوب ونوع المحصول ونوع التربة ونسبة الرطوبة بها وكمية ونوعه بقايا النباتات بها والحشائش حيث أن بعض المحاصيل يمكنها تحمل مدى واسع من التخدير في عمق الزراعة وبعضها حساس لذلك . ويمكن تقسيم أنواع الفحاجات كما يلي :

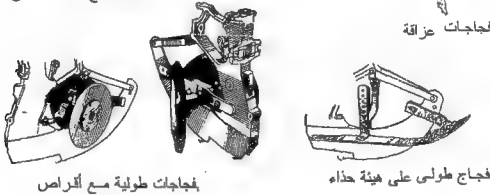
### ١- الفحاج الطولى

الفحاج الطولى بسيط التركيب ويعمل جيداً على الأعماق المتوسطة والتربة الخالية من الأعشاب أو الحشائش وهو مناسب لآلات زراعة الذرة والقطن . وقد يزود الفحاج بأقراص من النوع الأفقى لتحديد العمق وذلك للأراضى المفككة . ويستعمل الفحاج الطولى المنبوتر أحياناً لآلات زراعة الذرة في الأراضى الرملية التى بها أعشاب .



فحاجات طولية مع أسلحة تشق التربة

فحاجات عزاقة



فحاجات طولية مع أقراص

فحاج طولى على هيئة حذاء

شكل ( ٥-٣٠ ) أنواع فحاجات مختلفة

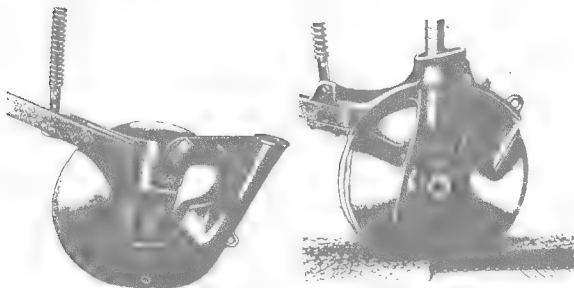


## ٢- الفجاج العراق :

ويزود الفجاج العراق بياى للحماية من الكتل المتصلبة وهو مناسب للأراضى المتحجرة أو المليئة بالجذور . وتستعمل للوضع العميق للبذور إذا كانت التربة قليلة من الاعشاب وفى بعض الات زراعة الخضر يوجد فججات عزاقة صغيرة

## ٣- الفججات القرصية :

الفججات القرصية مناسبة للأراضى التى بها أعشاب أو الصلبة نسبياً وهى جيدة الاداء فى الاراضى اللزجة حيث يمكن أن تظل نظيفة بوضع مكاشط عليها وتعتبر الفججات المفردة القرص والمستخدم على آلات التسطير أكثر كفاءة لاختراقها للتربة



شكل ( ٥-٣١ ) فججات قرصية لآلات الزراعة

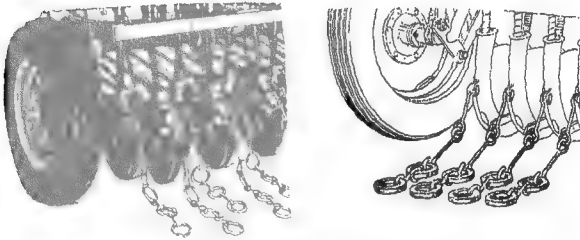
وقطع الأعشاب عن تلك المزروجة القرص . أما الفججات المزروجة القرص فهى مناسبة جداً للزراعة المتوسطة والبسيطة العمق وخاصة تلك البذور الحرجة فى متطلبات زراعتها بالنسبة لعمق الزراعة وذلك لأنه يمكن التحكم فى العمق بدقة بتركيب وحدات خاصة بذلك.

## ٥-١٢ وسائل تغطية البذور : Covering devices

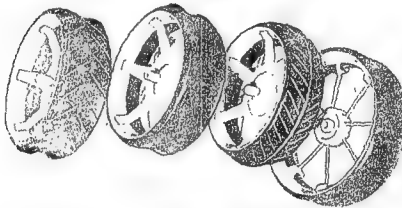
وسيلة تغطية البذور تقوم بتغطية البذور بالتربة الرطبة مع ضغط التربة حول البذرة ثم تترك التربة فوق الخط مباشرة فى صورة مفككة لتقليل فرصة تصلب القشرة

وتشجيع ظهور البادرات . ويوجد العديد من وسائل تغطية البذرة شكل (٥-٣٢) منها السلاسل والقضبان والزحافات والعجلات الضاغطة من الصلب أو الكاوتش والعجلات الغير منفوخة .

والسلاسل البسيطة المسحوبة والتي تغطي البذور بتربة مفككة تعتبر جيدة في حالة تسطير البذور تحت معظم الظروف عندما توجد نسبة عالية من الرطوبة في التربة . وفي الاراضي الرملية المفككة تستعمل عجلات ضاغطة وهي تعطي زيادة في عدد النباتات في

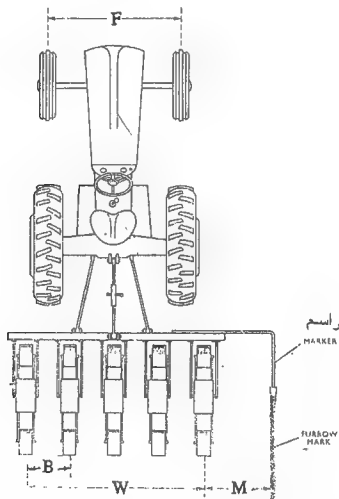


شكل ( ٥-٣٢ ) أنواع مختلفة من أجهزة التغطية .



شكل ( ٥-٣٣ ) أنواع مختلفة من العجلات الضاغطة .

الحقل وفي المحصول وذلك في المناطق التي تكون فيها الرطوبة عاملاً محدداً مثل المناطق التي يزرع فيها الشعير على المطر في الساحل الشمالي بمصر .  
والعجلات الضاغطة الحديدية شائعة الاستعمال في محاصيل الذرة والمحاصيل الكبيرة البذرة . وتستعمل العجلات الضاغطة الغير منفوخة في الخضر وبعض المحاصيل الاخرى . وأحيانا تستعمل العجلات الكاوتش الغير سميكة خلف الفجاج لتضغط البذرة قبل تغطيتها فتحسن من ظهور البادرات وخاصة في زراعة القطن . وهذه العجلات تكون غير منفوخة ولذلك تكون مرنة ولا تلتصق بها التربة أثناء الزراعة .



شكل ( ٥-٣٤ ) تحديد طول الراسم في آلة الزراعة في صفوف لها خمسة وحدات للزراعة .

ومن الأجزاء الهامة فى آلات الزراعة الراسم Maker وهو عبارة عن زراع يقوم بعمل بتن غير عميق لتحديد خط سير العجلة الأمامية للجرار فى المشوار أو الجرة القادمة وذلك لمنع تدخل خطوط الزراعة أو ترك جزء من الأرض بدون زراعة بين مشاوير عمل الآلة وهو يثبت على الآلة على كل جانب من جانبي الآلة ليساعد السائق على عدم تدخل صفوف الزراعة والرسم يتم ضبطه طبقاً لأبعاد الجرار ويتم إيجاد طول الراسم كما يلى :-

- ١- يتم قياس المسافة بين عجلات الجرار الأمامية (F) .
- ٢- يتم قياس المسافة بين الفجابين الأول والأخير (W) .
- ٣- يتم قياس المسافة بين فجابين متجاورين (B) .
- ٤- يقدّر طول الراسم (M) مقاسة من الفجاج الطرفى كما يلى :-

$$M = \frac{W - F}{2} + B$$

#### ١٣-٥ إعداد البذور للزراعة الآتية : preparation of the seed

كثير من البذور تكون غير منتظمة الشكل مثل بذور البصل أو تكون ذات احجام مختلفة أو تكون مغطاة بالزغب مثل بذور القطن وهذه البذور تحتاج لبعض المعالجات حتى يمكن زراعتها بالآلات الزراعة الدقيقة ويكون هناك انتظام في المسافات بين كل نبات واخر بعد الزراعة وتختلف طريقة اعداد البذور للزراعة على حسب نوع البذور ومواصفاتها ويمكن تقسيم هذه المعاملات إلى الأتى :

##### ١- للتدرج المضبوط للبذور :

ويتم ذلك على معظم أنواع البذور المنتظمة الشكل وذلك للحصول على حجم واحد لبذور التناوى أو الحصول على حدود حجمية مقبولة ويتم معها اختيار قرص البذور الملائم . فاللبذور الكبيرة جداً عن حجم خلايا قرص البذور تبقى في صندوق البذور أو تبرز في الخلية وتتكرر بمرور القرص عند رافعة حجر البذور . ومن ناحية أخرى للبذور الصغيرة جداً تسمح بوجود أكثر من بذرة في الخلية أو تتكرر البذرة العلوية بفعل رافعة حجر البذور ولذلك تدرج البذور يجنبنا هذه المشاكل .

## ٢- إزالة بعض الزوائد المتعلقة بغلاف البذور :

بعض البذور يكون لها زوائد فليينية تعيق تداول هذه البذور في آلات الزراعة مثل بذور البنجر الفردية حيث تكون هذه البذور على شكل رقائق ، ولها محيط خارجي فلييني خشن ، ويتم عملية الإعداد بواسطة مقشر بذور . وعملية الإعداد تزيد الكثير من المادة الفليينية وتعمل على تعميم محيطها ولكنها تترك البذور قرصية الشكل ، وعند الزراعة يتم الاختيار لحجم الخلية الملائم لحجم البذور .

## ٣- تغليف البذور :

تغلف البذور الصغيرة والغير منتظمة الشكل بمواد تجعل البذرة أكبر وأكثر قرباً من الشكل الكروي لتكون ملائمة أكثر للمرور في أجهزة التغليف . ويجب أن تكون مواد تغليف البذرة متينة بالقدر الذى تتحمل معه تداولها ونقلها ومسامية بالقدر الذى يسمح بتففس البذرة بداخلها . وسريعة الامتصاص لرطوبة التربة لتشجيع الإنبات وظهور البادرة .

## ٤- إزالة الزغب :

بعض البذور يكون عليها كمية من الزغب تعيق جهاز التحق عن العمل الجيد وبالتالي لا يكون هناك انتظام في الزراعة مثل بذرة القطن فيسبب وجود الزغب تلتصق البذور في مجاميع مما يسبب عدم أنسيابها بسهولة . ويتطلب هذا وحدات زراعة خاصة بها أما البذور التى عوملت ميكانيكياً أو كيميائياً لإزالة الزغب يصبح من الممكن تداولها بنفس نوع وحدات الزراعة المستعملة مع محاصيل الصفوف الأخرى ، ويمكن الحصول على معدلات زراعة أكثر انتظاماً مقارنةً بالبذور التى عليها الزغب وهناك طرق كثيرة لإزالة هذا الزغب .

## ٥- انتاج نوع من البذور الملائمة للزراعة الآلية :

ويكون ذلك من اختصاص اخصائى تربية النباتات مع الاشتراك مع مهندس الآلات حيث يمكن عن طريق التربية انتاج بذور يمكن زراعتها آلياً بكفاءة عالية كما حدث في انتاج بذور البنجر الفردية بدلاً من الكريات المتعددة البذور .

## ٥-١٤ معايرة واختبار وتقييم آلات الزراعة : Seeders and planters calibration and testing

### ١-معايرة آلات الزراعة :

تجرى عملية المعايرة Calibration للألة للتأكد من معدل نزول التكاوى

المطلوب بالنسبة للمساحة لمختلف أنواع المحاصيل حيث أن كل نوع من المحاصيل له معدل معين من التقاوى للفدان وتتم عملية المعايرة للآلات في خطوات كما يلي :-

أ- يتم رفع الآلة بحيث يسهل تحريك العجل ثم ننزع أنابيب البذور من الفجافات ونضع تحت كل أنبوبة كيس من الورق .

ب- يتم قياس قطر عجلة الآلة ونحسب محيطها (  $3,14 \times \text{القطر}$  ) .

ج- نحسب المسافة التي تسيرها الآلة لزراعة فدان واحد وهذه المسافة تساوى الأتى :-

٤٢٠٠

المسافة بالمتر =  $\frac{\text{عدد الفجافات} \times \text{المسافة بين كل فجافين متجاورين م}}{\text{محيط العجلة}}$

د- نقدر عدد اللفات لعجل الآلة اللازم لزراعة فدان واحد كما يلي :

عدد اللفات =  $\frac{\text{المسافة التي تسيرها الآلة لزراعة فدان}}{\text{محيط العجلة}}$

هـ - نربط شريط على إطار العجلة وندير العجلة عُسْر ( ١ + ١٠ ) من عدد اللفات اللازمة للفدان وذلك بعد وضع البذور فى الصندوق .

و- يتم وزن الحبوب الناتجة من كل أنبوبة وإذا كان هناك فروق بين قيم الأوزان الناتجة من أنبوبة يجب للبحث عن سبب ذلك .

ز- يتم تعيين الوزن الكلى للحبوب الناتجة ويضرب فى ١٠ ويقارن الرقم الناتج بالقيمة المطلوبة لزراعة الفدان وإذا اختلفت القيمة يجب إعادة ضبط جهاز التلقيح وإعادة المعايرة مرة أخرى إلى أن يكون الوزن الكلى للحبوب الناتجة بعد ضربه فى ١٠ مساوى للقيمة المطلوبة لزراعة الفدان .

٢- اختبار الآت الزراعية وتقييمها :-

يمكن تحديد تأثير الأنواع المختلفة للفجافات أو العجلات الضاغطة بظهور البادرات في الحقل . ويمكن قياس أداء جهاز تلقيح البذور معملياً . فيمكن ملاحظة انتظام المسافة بين البذور بتعليق آلة الزراعة على ركائز مناسبة ، ثم يمرر لوحة مدهونة بطبقة من الشمع تحت أنابيب البذور وبمعدل يمثل السرعة الأرضية للآلة . ويمثل نمط البذور الناتجة أداء جهاز التلقيح بما فى ذلك انبوبة البذور . وتستعمل الأجهزة الحساسة للضوء والوحدات الالكترونية لتسجيل مسار وعدد البذور الساقطة .

ومن أهم العوامل التي تقدر لدراسة أداء جهاز التلقيح هو نسبة ملء الخلايا . وتعرف نسبة ملء الخلايا بأنها العدد الكلى للبذور المنصرفة مقسومة على العدد الكلى للخلايا التي تمر على نقطة التصريف وتبعاً لهذا التصريف فإن ١٠٠٪ نسبة ملء لا تعنى بالضرورة أن كل خلية احتوت على بذرة واحدة لأن الخلايا الفارغة قد تكون عوضت بعدد من البذور لملء خلايا أخرى بعدد أكبر من البذور .

و غالباً ما يعبر عن أداء أجهزة التلقيح وحدها بنسب التفويت أو نسب عدد البذور في الجور . وقد استعملت طرق عديدة لتقييم أو مقارنة أنماط توزيع البذور . وفي إحدى الطرق يفترض مدى مقبول للمسافات بين البذور ثم يحدد نسب المسافات المقاسة داخل هذا المدى . وأحياناً تعزل المسافات الغير مقبولة فهي إما قصيرة جداً أو طويلة جداً . وفي طريقة أخرى يتم قياس كل مسافة ثم نقدر الانحراف القياسي ومعامل الاختلاف . والطريقة الأكثر شيوعاً لتحديد ملء الخلايا ونسبة البذور التالفة هي وزن البذور التي تجمع أثناء مرور عدد معين من الخلايا عند فتحة تصريف البذور ومقارنتها بالوزن المثالي ثم بحسب العدد الكلى للبذور التي جمعت . ويتم تحديد نسبة التلف على أساس الكتلة حيث تفحص البذور المكسورة بعد مرورها بالالة . بالإضافة إلى ذلك تقييم الآلات بمعدل أدائها في الحقل والقدرة اللازمة لها وكذلك كفاءتها الحقلية والوقت اللازم لأعدادها للعمل وتأثير الظروف البيئية المختلفة عليها وكذلك تكاليف استخدام الآلة .

#### ١٥-٥ العوامل المؤثرة على أداء أجهزة التلقيح :

#### Factors affecting performance of metering device

يتأثر أداء جهاز التلقيح بعدة عوامل مثل الحجم الأقصى للبذرة وعلاقته بحجم الخلية ومدى حجوم البذور وشكل البذور وشكل الخلية وزمن تعرض الخلية للبذور في صندوق البذور والسرعة الخطية للخلية ، وعادة يمكن الحصول على الانتظام الجيد لتوزيع البذور بتوفيقات من حجم البذرة وحجم الخلية ، وسرعة الخلية . وسرعة الخلية يؤثر أكثر على البذور للخشنة السطح الصغيرة مقارنة مع البذور الكبيرة الملساء مثل الذرة . ويكثر ازدواج البذور في الخلية عند السرعات المنخفضة وذلك في حالة البذور الصغيرة مقارنة مع البذور الكبيرة فعند زراعة بذور مثل بنجر السكر فإن أحسن أداء لوحدة التلقيح ذي الخلايا يمكن أن يتحصل عليه في مدى ضيق نسبياً من سرعات الخلايا بينما في حالة البذور الكبيرة مثل الذرة فإن نسبة الملء لا تتأثر كثيراً بالسرعة .

وكما سبق القول فإن البذور يجب أن تكون في مدى متقارب حتى يمكن اختيار حجم الخلايا المناسب ويجب أن يكون طول أو قطر الخلية أكبر من أقصى بعد للبذرة بحوالى ١٠٪ وأن يكون عمق الخلية مساوياً لمتوسط قطر البذرة أو سمكها .  
ومن ضمن العوامل التي تقدر لتقييم أداء أجهزة التلقيح نسبة البذور الزائدة حيث تتسبب وسائل حجز البذور فوق الأقراص الأفقية أو الرأسية للدوارة في معظم تلقينات البذور ، وتزداد نسبة تلف البذور بازدياد سرعة الخلية كما يزداد التلف أيضاً بازدياد حجم الخلية . ويمكن تقليل تلف البذور باستخدام وسائل لحجز البذور تتميز بمرونة كافية باستعمال تصميميات كما في الأقراص المائلة وأجهزة التلقيح بالضغط أو بالتفريغ أو بتخفيض سرعة الخلايا للجهاز الأخرى .

ومن العوامل التي تؤدي إلى دقة أداء آلة الزراعة تقليل ارتداد أو درجة البذور في الأخدود وخصوصاً عند الزراعة على مسافات صغيرة وبسرعة كبيرة وهناك عوامل عديدة تتخذ لذلك مثل استعمال أنابيب بذور قصيرة أو نقل البذور ميكانيكياً إلى الأخدود أو استعمال خلايا بسرعات قليلة في جهاز التلقيح .

#### بعض النقاط التي يجب مراعاتها من العامل الذي يشغل الآلة :-

- ١- يجب ملاحظة مستوى التقاوى في الصندوق ويجب عدم الانتظار حتى يفرغ الصندوق من التقاوى بل يجب إعادة ملئه قبل ذلك وذلك لتجنب عدم زراعة بعض الأماكن نتيجة لتفريغ الصندوق من الحبوب .
- ٢- أثناء الدورانات في نهاية الحقل يجب رفع الفجافات من التربة وذلك حتى لا تقوم الآلة بزراعة هذه الأماكن أثناء الدورانات ويمكن زراعة نهاية الحقل بعد ذلك في اتجاه متعامد على الزراعة في باقي الصفوف بطريقة منظمة .
- ٣- يجب تدوين الأعطال التي تحدث أو أى ملاحظات أخرى حتى نتذكرها بعد العمل ويتم عمل اللازم بخصوصها .
- ٤- في نهاية يوم العمل يتم تفريغ الحبوب من صندوق الآلة مع تنظيفها .
- ٥- يجب المداومة على تشحيم بعض الأماكن في الآلة مع ربط الأجزاء المفكوكة وتغيير أو لحام الأجزاء المكسورة .



### ثانياً : آلات التسميد

#### Fertilizer or Manure spreaders

##### ٥-١٦ آلات توزيع السماد

تشابه هذه الآلات مع آلات الزراعة فقد تكون آلات نثر للسماد أو آلات تضع السماد في صفوف بجانب النباتات شكل (٥-٩) وقد تكون هذه الآلات خاصة بالتسميد أو تكون آلات تقوم بالزراعة والتسميد

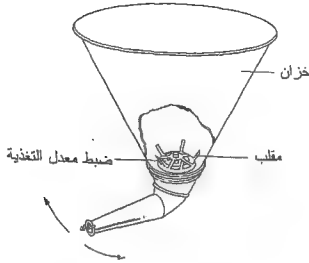
وتجرى الاختبارات على أنواع مختلفة من الآلات شكل (٦-٣ ، ٦-٤) وظروف مختلفة للتربة وحالة الطقس وكذلك أنواع مختلفة من الأسمدة والمحاصيل وتجرى اختبارات عملية واختبارات حقلية وقد سبق ذكرها عند تقييم آلات الزراعة والتسميد وعموماً يمكن تقسيم آلات التسميد إلى مايلي :-

أولاً : آلات توزيع السماد الكيماوي :-

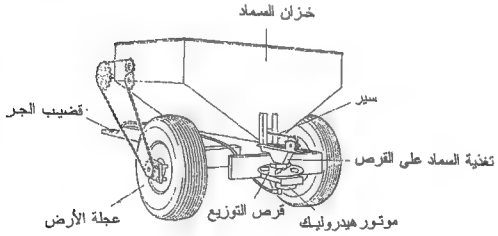
- ١- آلات نثر السماد وقد تكون آلات أرضية أو طائرات .
- ٢- آلات تسطير السماد .
- ٣- وحدات مجمعة مثل آلة تسطير السماد والحبوب معاً .
- ٤- تركيبات خاصة لتوزيع السماد في آلات الزراعة في صفوف .
- ٥- آلات رش السماد وهي مشابهة لتلك المستخدمة لرش المبيدات وتستخدم لتوزيع السماد السائل .

ونائرة السماد بالطرد المركزي تشابه آلات الزراعة ذات الطرد المركزي حيث

يتم التحكم في ضبط تصرف كمية المادة (سماد أو بذور) ومن ثم عرض التوزيع عن طريق قرص أو قرصين دوارين . ويمكن استعمال بعض آلات النثر بالطرد المركزي في الزراعة أو التسميد . ويكثر استعمال الناقلات المقطورة لنثر الأسمدة والجير ، وتستخدم الطائرات في نثر السماد في المناطق الشاسعة والتي يكون فيها تلال أو يصعب سير الآلات الأرضية فيها مثل مزارع الأرز المغمورة بالماء .

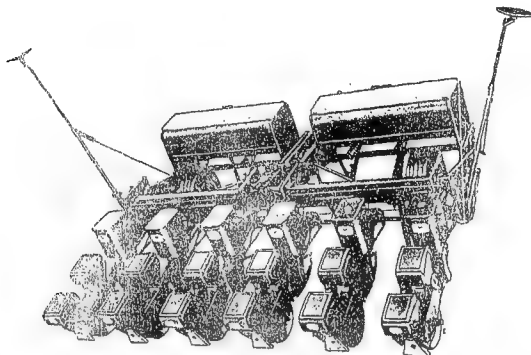


شكل ( ٣٥-٥ ) آلة توزيع سماد متذبذبة



شكل ( ٣٦-٥ ) آلة نثر سماد مجرورة بالجرار

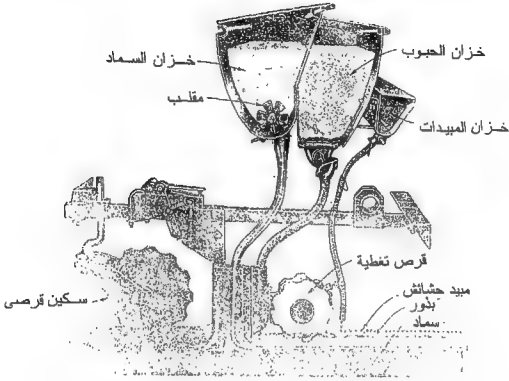
والآلات التي تقوم بتوزيع السماد في صفوف أو سطور تشبه الآت الزراعية حيث يسقط السماد على أجهزة لضبط تجميع السماد موزعة على مسافات منتظمة عادة حوالي ١٥ سم على الطول الكلي لخزان السماد وهذه المعدات مناسبة لتوزيع الاسمدة أو الجير . ويحتوى بعضها على فجاجات لفتح أخاديد لوضع السماد في شرائح تحت سطح التربة كما يمكن استعمالها لوضع السماد على جانب النباتات في حالة وجود مسافات واسعة بين النباتات .



شكل ( ٣٧-٥ ) آلة زراعة وتسميد ورش المبيدات .

و العامل الاساسى للتقييم هذه الآلات هو انتظام التوزيع على مدى واسع من الظروف أى أداء جهاز التقييم في ظروف مختلفة ومعدلات التصريف مع السرعات الأمامية للآلة ويجب ان يكون معدل التصريف لا يتأثر بمدى ملئ القادوس بالسماد او بميل الأرض وكلما كانت الآلة تقوم بتوزيع أنواع عديدة من الأسمدة كلما كانت أفضل كمل يجب أن تكون الآلة سهلة الضبط والصيانة والتنظيف وتكون خاماتها من النوع الذى يقاوم التفاعلات الكيماوية مع الأسمدة .

ويتم تقدير مدى انتظام توزيع السماد عن طريق وضع نموذج مقسم إلى أجزاء يغطى أقصى مساحة توزيع عند تشغيل الآلة وهى واقفه ويتم تجميع الأسمدة من كل جزء ويوزن وتنسب هذه الأوزان إلى المجموع الكلى ويتم تقدير المتوسط وكذلك أعلى قيمة وأقل قيمة للتوزيع وكلما كان الفرق بين أقل قيمة وأعلى قيمة صغير كلما كانت الآلة أجود في الأداء وكذلك يتم تقدير عرض التوزيع للآلة وكذلك منطقة التداخل المطلوبة وخصوصاً في آلات النثر .



شكل ( ٢٨-٥ ) قطاع تصوري في آلة زراعة وتسميد ورش مبيدات

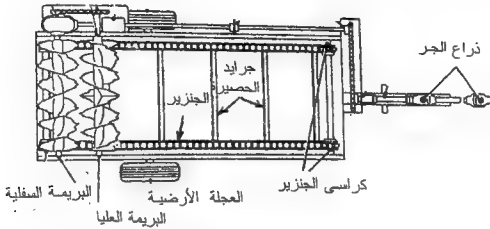
ثانياً : آلات توزيع السماد البلدي " العضوي " :-

١- آلات تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار .

٢- آلات تدار بواسطة عجلات الأرض .

وهذه الآلات تقوم بتوزيع السماد العضوي بسرعة وانتظام وتتركب عموماً من الصندوق وجهاز النقل الذي ينزلق فوق أرضية الصندوق وهو عبارة عن جنزير أو حصيرة والجزء الثالث في هذه الآلات المضارب وتوجد في مؤخرة الآلة لتفتيت السماد ودفعه إلى الخلف ثم يقوم جهاز التوزيع بنثر السماد عند مؤخرة الآلة إلى جهة اليمين وجهة اليسار وبذلك يتم نثر السماد على شريط عرض من عرض صندوق الآلة . وعموماً يفضل الآلات التي تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي حيث يمكن إعطاء معدل التوزيع المطلوب أما الآلات التي تدار بعجلات الأرض تقوم عجلات الجرار بشد الحمل بالإضافة إلى إعطاء القوة اللازمة لإدارة عجلات الآلة . وبالتالي يكون هناك حمل كبير على عجلات الجرار مما يؤدي إلى أنزلاقها وخصوصاً في الأراضي المفككة أو الرطبة .





شكل ( ٤١-٥ ) مسقط أفقى لآلة توزيع السماد العضوى

#### ١٧-٥ عوامل تقييم آلات التسميد :

- ١- للنظام توزيع السماد على مدى واسع من الظروف . ويتوقف انتظام التوزيع للوحدات التى تضع السماد فى شرائح أساساً على أداء أجهزة التلقيح . بينما يعتبر الانتشار العرضى هو العامل المحدد لتقييم أداء الفائزات ذات الطرد المركزى .
- ٢- اتساع مدى توزيع السماد ومدى تناسب معدلات التصرف مع السرعة الامامية للآلة .
- ٣- مدى استقلالية معدل التصرف عن ارتفاع السماد فى القادوس وعن ميل الاراضى .
- ٤- مدى سهولة الفك والتركيب لأجهزة التلقيح لاتمام عمليات التنظيف .
- ٥- مدى مقاومة أجزاء الآلة للتآكل حيث أن العديد من الأسمدة تعمل على تآكل أجزاء الآلة

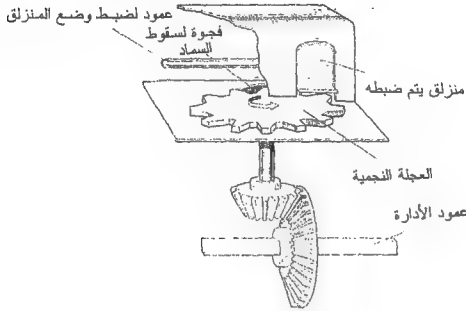
#### ١٨-٥ أجهزة التلقيح فى آلات التسميد : Types of metering devices

من أهم الاجزاء التى تحدد جودة أداء آلة التسميد هى أجهزة التلقيح ويوجد من هذه الاجهزة أنواع عديدة منها ما يلى :

#### ١- جهاز التلقيح ذو العجلة النجمية : Star- Wheel feed

يوجد جهاز التلقيح هذا أسفل القادوس على شكل عجلة نجمية وتحمل كل عجلة كمية محددة من السماد خلال فتحة بوابية إلى مكان التغذية . والسماد المحمول بين أسنان

عجلة التغذية يسقط إلى أنابيب التغذية بفعل الجاذبية ويكشط باقى السماد من على سطح العجلة . ويتم التحكم في معدل التصريف برفع أو خفض بوابة فوق العجلة . وكذلك سرعه العجلة . وتدار كل عجلة عن طريق مجموعة من التروس العمودية ، من عمود التغذية تحت القادوس وتوجد وسائل للحماية من الاسبدة المتحجرة لهذه العجلات النجمية .



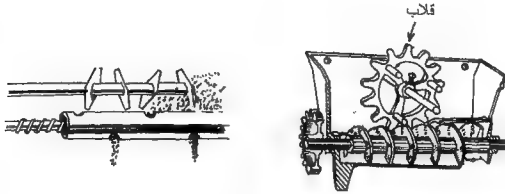
شكل ( ٤٢-٥ ) جهاز التلقيح ذو العجلة النجمية

## ٢- جهاز التلقيح ذو القاعدة الدوارة Rotating bottom metering device

حيث يكون في قاعدة قادوس السماد قاعدة دوارة أفقية ويتم التحكم في معدل تصريف السماد منها عن طريق بوابة يتم ضبطها على مخرج جانبي .

## ٣- جهاز التلقيح ذو البريمة Metering device with auger

ويوجد نوعين من هذه الأجهزة وهى نوع يدور في أنبوبة قطرها أكبر من البريمة بحوالى ١,٣ سم ونوع آخر يكون فيه البريمة حرة حيث يدخل السماد إلى أنبوبة البريمة من قمته ثم ينتقل إلى مسافة قصيرة داخلها لينصرف من مخارج موجودة بقاعها . وتكون الأنبوبة فى قاعدة الخزان ويمكن رفعها . ويوجد العديد من الفتحات على هذه الأنبوبة لتعطي مخارج عديدة لاستعمالها لمحاصيل الصفوف أو النثر ويتم ضبط معدل التصريف بتغيير سرعة البريمة .



جهاز تلقيم السماد ذو بريمة مغلقة      جهاز تلقيم السماد ذو البريمة الغير محكمه الغلاف

شكل ( ٥-٣ ) جهاز التلقيم ذو البريمة

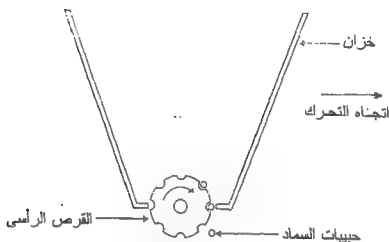
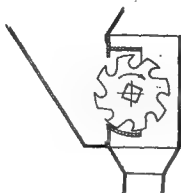
#### ٤- جهاز التلقيم ذو القرص الرأسى : Vertical rotor metering device

يتكون من عجلات رأسية للتلقيم لها خلايا على حوافها ، وتوزع عجلات التلقيم هذه على طول الخزان وتدور عن طريق عمود واحد . ويتراوح عرض العجلة من ٦ ملليمتر إلى ٣٢ ملليمتر حيث تستعمل لمعدلات تلقيم مختلفة . ويضبط معدل التصريف بتغيير سرعة العمود الدوار الذى يحرك العجلات الرأسية .

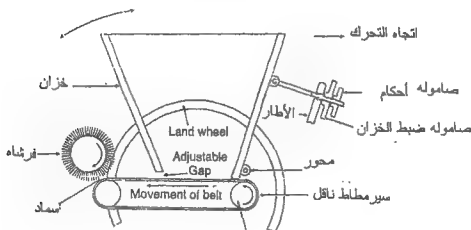
#### ٦-جهاز التلقيم ذو السير Belt metering device

تستعمل هذه الأجهزة للحصول على معدل تصرف عالى . حيث يقوم السير بسحب السماد من قاع الخزان وتصنع السيور من الصلب أو من المطاط ويضبط معدل التصريف عن طريق بوابة يمكن التحكم فيها . وقد ينقسم التصريف إلى مجريين أو أكثر عند تسميد محاصيل الصفوف أو الخضار





شكل (٤٤-٥) أنواع مختلفة من أجهزة التلقين ذات الخلايا على القرص الرأسى -  
لاحظ اختلاف شكل الخلايا على الأقراص



شكل (٤٥-٥) جهاز للتلقين ذات السير  
طارة أداره تدار بواسطة تروس من عجله الأرض

١٩- العوامل التي تؤثر على معدل تصرف وانتظام التوزيع آلات تسطير السماد  
Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for  
fertilizer deills

يتأثر معدل تصرف وانتظام توزيع السماد من آلات التسميد على عديد من

العوامل منها: -

- ١- نوع جهاز التلقيح .
- ٢- رطوبة السماد والرطوبة النسبية التي تم عندها التخزين .
- ٣- شكل وحجم حبيبات السماد وكثافته الحقيقية والظاهرية .
- ٤- مدى قابلية السماد للتحجر .
- ٥- زاوية الراحة للسماد .
- ٦- مدى امتلاء خزان الآله .
- ٧- مدى ميول الأرض التي تسمدها الآله .
- ٨- سرعة دوران عمود التغذية المتصل بجهاز التلقيح .
- ٩- مدى اهتزاز الآله وارتجاج أجزائها وعدم ضبط ميول انابيب التوزيع .

وقد وجد من التجارب أن سهولة سريان السماد أو ما يسمى أنسيابية السماد تتناسب عكسياً مع زاوية الراحة وأن الأسمدة التي لها زاوية راحة أكبر من ٥٥ درجة لا يمكن لها أن تلقى بطريقة جيدة مع معظم أنواع الآلات . كما أن إمالة الآله التي تحتوى على جهاز تلقيح من النوع ذو المعلة النجمية أو القاعده الدوارة للخزان بمقدار ١٠ درجات في اتجاه فتحة التصريف قد زاد من معدل التصريف بحوالى ١١ إلى ٢١٪ وذلك نظراً لزيادة تأثير الجاذبية . بينما الإمالة في الاتجاه المعاكس قد قللت من التصريف وذلك بالمقارنة بالتصرف عند الوضع الأفقى للآلة ..

وقد بينت التجارب أن زيادة السرعة أدى إلى تقليل معدل التصريف لأنواع مختلفه من الأسمدة ولكن النقص في معدل التصريف كان يختلف من سماد لآخر طبقاً لمواصفات السماد . وقد وجد أن أقصى معدل للاختلافات عن المتوسط كان فقط من ٥ إلى ١٤٪ للأسمدة ذات زاوية الراحة ٣٥ درجة .

بينما الأسمدة التي لها زاوية راحة كبيرة تكون غير منتظمة بغض النظر عن نوع جهاز التلقيح وذلك بسبب عدم انسياب السماد بحرية وقد وجدت اختلافات واسعة في

معدلات التصريف الخارجة من جميع أجهزة التلقيح المستخدمة مع سماد له زاوية راحة قدرها ٥٤ درجة كما أنه قد يوجد اختلاف في معدل تصريف وحدات التلقيح والتي بالتالي تؤثر على مدى انتظام التوزيع بين وحدات الآلة الواحد في الاتجاه العمودي على سير الآلة وبينت بعض التجارب أن هذه الاختلافات تراوحت بين ٦٪ و ٣١٪ حسب نوع السماد ونوع جهاز التلقيح .

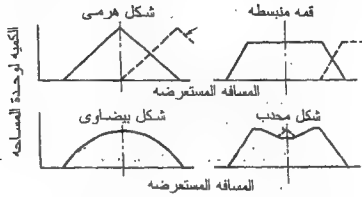
٥-٢٠ العوامل التي تؤثر على معدل تصريف وانتظام توزيع آلات التسميد ذات الطرد المركزي :

#### Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for centrifugal broadcasters

بتأثير معدل التصريف وانتظام التوزيع في هذه الآلات بنصف القطر الخارجى للقرص المروحي ، وزاوية الريشة بالنسبة لنصف القطر ، والمسافة القطرية التي يتم تغذية السماد عليها بالنسبة للقرص المروحي ، والسرعة الدورانية للقرص ومعامل الاحتكاك بين السماد والريش . ويتغير شكل أو زاويا الريش على القرص المروحي يمكن تحسين هذا التوزيع كما ان معدل التصريف وانتظام التوزيع يتأثر بخصائص السماد حيث حجم الحبيبات وكثافتها وشكلها يؤثر على المسافة الأفقية التي تتحركها الحبيبات . فالجسيمات الكبيرة ذات الكثافة العالية تحمل لمسافة أفقية أبعد من الجسيمات الصغيرة ومكونات مخلوط جاف من جسيمات مختلفة يكون لها أنماط توزيع مختلفة وذلك إذا كان للجسيمات خصائص طبيعية مختلفة . وتؤثر الرياح أيضاً على مسافة حمل الجسيمات وبالتالي تؤثر على انتظام توزيع السماد

وعادة ما يكون هناك نمط توزيع لكل آلة فقد يكون ذات قمة منبسطة أو هرمي أو بيضاوي أو محدب شكل (١٥-٤٦) وحتى يكون هناك انتظام في التوزيع يجب أن يحدد مقدار التداخل لمشاوير عمل الآلة أى تحديد التداخل الأمثل لكل آلة وكل نوع من السماد حتى يكون هناك توزيع متماثل في كل الحقل للسماد الموزع .

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن نثر السماد بالطائرات في المساحات الشاسعة والأراضى ذات الطبيعة الجبلية أو زراعات الأرز التي تملئها المياه . وتستخدم الطائرات ذات الأجنحة وكذلك الطائرات العمودية . وهناك عوامل كثيرة تؤثر على انتظام التوزيع بها



شكل ( ٤٦-٥ ) أشكال مختلفة لتوزيعات آلات النثر ذات الطرد المركزي في الاتجاه العمودي على سير الآلة

٥-٢١ بعض النقاط التي يتم دراستها في آلات الزراعة والتسميد :

#### Types of problems studied for planters and fertilizers

يمكن دراسة نقاط كثيرة أثناء تقييم أو تطوير هذه الآلات ومن هذه النقاط ما يلي

- ١- دراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من الآلات على نسبة الأنبات .
- ٢- الكفاءة الحقلية ومعدل الأداء لآلات مختلفة في أنواع مختلفة من التربة .
- ٣- تأثير استخدام الآلات المختلفة على النظام ظهور البادرات ونمو النباتات
- ٤- معدل الأداء والكفاءة الحقلية أثناء زراعة محاصيل مختلفة بآلات مختلفة
- ٥- تأثير استخدام الآلات المختلفة على مدى انتظام النباتات في المتر المربع
- ٦- تحديد نسبة الإصابة الميكانيكية للبذور أو الدرنات أو الشتلات أثناء مرورها في الأجزاء المختلفة من الآلات
- ٧- تكاليف الزراعة باستخدام آلات زراعة مختلفة ومقارنتها بالطرق التقليدية .
- ٨- تحديد عرض الآلة المناسب للمساحات الصغيرة والمساحات المتوسطة والمساحات الكبيرة .
- ٩- تحديد احتياجات الصيانة والإصلاحات للآلات المختلفة على مدى عمر الآلة .
- ١٠- تحديد العمالة البشرية اللازمة لمختلف طرق الزراعة والتسميد .

- ١١- دراسة على الخامات المناسبة والمعاملات الحرارية لها لمختلف أجزاء هذه الآلات لأمكانية استخدام الخامات المحلية .
- ١٢- تطوير أجزاء معينة في هذه الآلات لزيادة معدل الأداء أو لزيادة عمرها أو تحسين أداءها أو غير ذلك .
- ١٣- إنتاج نوع جديد من آلات الزراعة مع آلات أخرى مثل دمج آلة الزراعة مع آلات أعداد مرقد البذرة أو غير ذلك .
- ١٤- تحديد القدرات اللازمة لتشغيل الأنواع المختلفة من آلات الزراعة في ظروف مختلفة
- ١٥- دراسة الأحوال الواقعة على مختلف أجزاء هذه الآلات أثناء العمل .
- ١٧- تحديد العوامل المختلفة المؤثرة على الأداء الجيد لآلات الزراعة وتشمل هذه العوامل عمليات أعداد مرقد البذرة السابقة ورطوبة التربة ونوع التكاوى وحالتها (بزغب أو بدون ) .
- ١٨- تأثير استخدام آلات الزراعة على إنتاجية المحصول وعلاقته ذلك بتكاليف الاستخدام
- ١٩- دراسة إمكانية تكثيف استخدام آلة الزراعة أى استخدام آلة الزراعة لزراعته محاصيل كثيرة .
- ٢٠- دراسة الطرق المختلفة لزراعة المحاصيل والخضر والفلكهه وإمكانية ميكنتها في الظروف المحلية .
- ٢١- تأثير مواصفات الأسمدة على أداء آلة التسميد الملحقه بآله الزراعة وآلة التسميد المستقلة .

٢٢-٥ بعض القياسات الخاصة بآلات الزراعة والتسميد :

#### Application of measurment techingues testing procedures

تؤثر كثير من العوامل على أداء آلات الزراعة . ومن هذه العوامل تصميم الأجزاء المختلفة للأله والخامات المصنعه منها وكذلك الظروف التى تعمل فيها الآله مثل نوع وحالة البذور وخواص التربة وطبوغرافيتها ونوع وحجم مصدر القدره ولتقييم هذه الآلات هناك نوعين من الاختبارات وهى الاختبارات المعملية والاختبارات الحقلية

### ١- الاختبارات المعملية : Laboratory tests

تجرى الاختبارات المعملية على أنواع مختلفة من الحبوب لاختبار جهاز المعايير ويتم الاختبارات عند درجات مختلفة من ملئ الصندوق حيث تتم والصندوق مملوء تماما بالبذرة وكذلك والصندوق مملوء نصفه بالبذور ثم والصندوق مملوء رבעه بالبذور . ويجب أن تكون البذور خالية من الأضرار الميكانيكية حتى يتم تقدير الأضرار التى حدثت لها أثناء مرورها داخل الآله .

ويتم قياس مدى انتظام تلقيم البذور في المعمل بدوران عجله الآله بالسرعه الموصى بها في الحقل ويتم نزول البذور على سير أو شريط القماش أو غير ذلك ويكون هذا السير أو الشريط القماش مغطى بزيت تقوى أو تربه طينية لزجه أو صمغ ويتم تصميم هذا والتجارب بالطرق الميسره في المعمل وعلى نفس سرعه العمل في الحقل . وإذا لم يتيسر اجراء عمل سير يمكن تحريكه تحت أنابيب البذور للآله يمكن تحريك الآله في مسافه مناسبه تعد لذلك وهذه المسافه لا يجب أن تقل عن ١٠ متر وتسير عليها الآله بالسرعه الموصى بها في الحقل وقد يتم قياس عدة سرعات محدده ويكون سطح التربه تحت آله مغطى بطبقة من ماده ( مثل رمل نظيف ) يمكن ان نميز فيها البذور عندما تسقط فيها ويتم قياس المسافه بين البذور أو المسافه بين كل مجموعه من البذور وكذلك عدد البذور التى تسقط في كل جوره والمسافه بين السطور أو الصفوف وعمق البذور وكذلك يتم تقدير نسبة البذور التى حدث لها ضرر ميكانيكى .

### ٢- الاختبارات الحقلية Field tests

في هذه الاختبارات يتم قياس مدى انتظام سقوط البذور أى الوزن المناسب للفدان في تربه مختلفه وفي أحوال حقلية مختلفه وكذلك يتم قياس الانجاز الحقلى (فدان / ساعة ) والكفاءه الحقلية أى تأثير ظروف الحقل على الانجاز من حيث سرعه العمل والوقت المفقود . وكذلك قوه الجر ونسبة الانزلاق للعجل وتأثير الاهتزاز والعمل على الأرضى المنحدره وكذلك الأعطال والوقت المفقود في اعداد الآله للعمل وعمليات الضبط المختلفه والصيانه ومدى توافر عوامل الأمان للعمال .

٥-٢٣ بعض التعاريف وطرق تقدير بعض عوامل التقييم :

### ١- عمق الزراعة : Definitions and general procedures

وهو العمق الذى تسقط فيه البذور تحت سطح التربه ويقاس بعد أنبات البذور

## ٢- أنزلاق العجل :

ويقدر كنسبة مئوية كما يلي

$$\text{نسبة الانزلاق للعجل \%} = \frac{B - A}{A} \times 100$$

حيث:

A- المسافة التي تحركها الآلة للأمام بدون أى حمل عليها أى أنها تساوى محيط العجلة مضروباً في عدد اللغات التي تدور بها العجلة وعادةً ما يتراوح عدد اللغات بين ٥ لغات و ١٠ لغات .

B - المسافة التي تحركها الآلة للأمام عندما تعمل في الحقل وذلك عندما تدور العجلة نفس عدد اللغات عدد حساب A

## ٣- مدى انتظام المسافة بين البذور في الحقل وتقدر كما يلي

مدى الانتظام في المسافة بين البذور =

$$= \frac{\text{المسافة المتوسطة بين البذور} - \text{الانحراف المعياري للمسافة بين البذور}}{\text{المسافة المتوسطة بين البذور}}$$

## ٤- وزن البذور :

ويقدر بوزن ألف حبة ويمكن وزن ١٠ عينات تحتوى كل عينة على ١٠٠ حبة

## ٥- حجم البذور :

يقاس طول وسمك وقطر الحبة ويجب أن تؤخذ القياسات على ٥٠ حبة على الأقل

## ٦- نسبة الرطوبة :

يتم تقدير نسبة الرطوبة في ٥ عينات وذلك بتجفيف العينة في فرن على درجة حرارة ١٠٥م لمدة ٢٤ ساعة وتبرد العينات وتوزن .

$$\text{نسبة الرطوبة في \%} = \frac{\text{وزن العينة رطبة} - \text{وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة رطبة}} \times 100$$

## ٥- ٢٤ الإجراءات والقياسات التي تجرى قبل التجارب الحقلية

### Measurements before the field work

حتى يمكن إجراء التجارب الحقلية في أقل وقت وبطريقه سليمة يجب القيام ببعض

الإجراءات والقياسات كما يلي :

- ١- اختيار العامل أو السائق المدرب والذي يكون له خبره بمثل هذه الآلات والعمل عليها .
- ٢- اختيار نوع وقدره الجرار المناسب للتشغيل الآله ويحدد مواصفات هذا الجرار وعمره ومدى جودة الأطارات .
- ٣- الأطلاع على بيانات التشغيل للآله ومعرفة عمليات الضبط اللازمة وعمليات المعايير لواجبه قبل اجراء التجارب وتحديد معدل الاتجاز المتوقع مع مختلف أنواع البذور .
- ٤- تحديد مواصفات الآله أى تحديد ما يلى :

- طريقة تغير معدل نزل البذور من جهاز التلقيح

- نوع الفجاجات وأجهزة التغطية للبذور

- نوع جهاز التلقيح .

- طريقة توصيل الحركة لجهاز التلقيح .

- طريقة التحكم في عمق وضع البذور

٥- اختبار جهاز التلقيح للتأكد من أنه يعطى نفس معدل البذور عند درجة الضبط الواحد

٦- تحديد مواصفات البذور التى سوف تقيم آله الزراعة وذلك بتحديد نوع البذور وصفها ووزن اله ١٠٠٠ حبه ومتوسط حجم الحبة . وكثافة الحبه وأبعادها ونسبة الرطوبة بها والشكل العام للحبة ويجب أن تكون الحبوب المستخدمه خالية من المواد الغريبة والكسور

٧- تحديد معدل الزراعة بالآله أى تحديد أكبر معدل لتلقيح البذور وكذلك أقل معدل وتختبر هذه المعدلات عندما يكون الصندوق ممتلئ وعندما يملئ نصفه وكذلك ربعه .

٨- تحديد الأضرار التى تحدث للبذور وذلك بتقدير النسبة المئوية للبذور التى حدث لها ضرر بعد مرورها في الآله .

٩- تحديد مدى أنظمام توزيع البذور وذلك في مسافه لا تقل عن ١٠ متر عند السرعات الموصى بها للعمل في الحقل . وتجربى هذه الاختبارات بتحرك الآله فوق منطقه مغطاه بماده معينة يمكن فيها تحديد مدى أنظمام سقوط البذور مثل تغطية التربة بطبقة رمل نظيف أو طبقة من الحصى أو جعل البذور تسقط فوق قطعه من القماش أو الورق وعليها ماده لاصقه أو مثبته للبذور لحين تقدير مدى أنظمامها وأى نوع من البذور يجربى عليه تقدير ثلاث معدلات للتقييم لتقدير المسافات بين البذور ومدى أنظمامها والانحراف المعيارى لها .



٢٥-٥ القياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field work

- ١- تحديد الطاقه المستهلكة في الجرار الذي يقوم بجر الآله
- ٢- تحديد أنتاج الآله تحت ظروف مختلفه من :
  - شكل ومساحات الحقل
  - نوع وخواص التربة
  - طبوغرافية للتربة
  - عمليات الأعداد الأولية لمرقد البذرة
  - حالة التربة من نسبة حشائش ورطوبة بها
- ويوصى بالأ يقل طول مشوار الآله عن ٤٠ متر أثناء الاختبارات .
- ٣- تحديد أنتاجة الآله .

حيث تجرى التجارب على الآله التي سبق فحصها والتأكد من أن أنابيب البذور وجهاز التلقيح ليس فيه أى شوائب أو مواد تعوق نزول البذور ويتم أثناء التجربة قياس الآتى :-

  - عدد المشاوير
  - عدد الصفوف أو السطور بكل مشوار
  - المسافه بين السطور أو الصفوف
  - عمق نزول البذور
  - السرعه الأمامية
  - نسبة أنزلاق عجل الآله وعجل الجرار
  - الوقت المفقود في الدوران
  - الوقت المفقود لأى سبب آخر مثل ملئ الخزان بالبذور
  - وقت العمل الكلى
  - وقت ضبط الآله ومعايرتها
  - وقت أجراء عمليات الصيانه قبل وأثناء وبعد العمل
- ٤- تحديد مدى انتظام توزيع البذور .

تجرى هذه القياسات خمسة مرات في كل قطعه وذلك في مسافه حوالى ٢ متر من النصف أو السطر ويجب عدم تغطية للبذور وذلك برفع جهاز التغطية حتى يمكن العثور على البذور بسهولة وتقدير متوسط المسافة بينها والانحراف المعيارى لها ومدى انتظام عمق البذور .

وإذا كانت التربه بها ارتفاعات وانخفاضات يجب تقدير المسافات في الأماكن المرتفعه والمنخفضة

٥- تقدير مدى انتظام الأنبات أى عدد النباتات في المتر المربع بعد الزراعه بفترات مختلفه .

٦- تقدير نسبة الانبات وعلاقتها بنسبة انبات البذور في المعمل حيث يمكن أن يكون للأله دخل في تقليل نسبة الانبات ولو أن هذا العامل يصعب تحديده حيث أن عمليات أعداد مرقد البذره ونوع التربه ورطوبتها تؤثر على نسبة الانبات .

٧- إذا كان ملحق بالأله جزء لتوزيع السماد يجب تقدير مدى انتظام توزيع السماد وكميته في المتر المربع ومدى الوقت المفقود في ملئ الخزان أو أى أعطال أخرى خاصة به

٥-٢٦ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلات البذر والزراعة والتسميد

#### Test report

١- صور فوتوغرافيه تتضمن صورة عامه للأله وصور تبين الأجزاء بالتفصيل .

٢- موصفات الآله وتشمل :

- نوع الآله .

- القدره اللازمه لتشغيلها ومصدرها وهل الآله مجرورة أم معلقه .

- بلد الصنع..

- الطراز .

- رقم الطراز .

- عنوان المصنع المنتج لهذه الآله .

- عدد الصفوف أو السطور والمسافه بينهما .

- ميل الارض المسموح العمل فيه .

- نوع البذور وحالتها التى تزرعها الآله .

- نوع الأسمدة التى يمكن أن توزعها الآلة .
- حالة التربة التى يمكن أن تعمل فيها الآلة من حيث الرطوبة وعمليات أعداد مرقد البذر .
- أبعاد الآلة وتشمل الطول والعرض والارتفاع .
- وزن الآلة بدون بذور أو سماد .
- نوع جهاز التلقيم وطريقه معايرته وذلك لكل من البذور والسماد إذا وجد .
- مصدر القدره اللازمة لتشغيل جهاز التلقيم .
- السرعه الأماميه المناسبه لتشغيل الآله أو سرعه عمود الأداره الخلفى المناسبه إذا كانت الآله مصدر قدرتها عمود الأداره الخلفى : .
- مواصفات كل جزء من اجزاء الآله وتشمل .
- \* صندوق البذور أو صندوق الاسمده من حيث سعته والماده المصنعه منها .
- \* نوع جهاز التلقيم وطريقة معايرته .
- \* القابض الذى يوقف نزول البذور عند اللزوم .
- \* نوع أنابيب البذور والماده المصنعه منها .
- \* نوع جهاز التغطيه .
- \* نوع وموقع أنابيب توزيع الأسمده .
- \* نوع العجلات وأبعادها .
- \* الماده المصنوع منها الراسم وأبعاده .
- \* طريقه اتصال الآله بمصدر القدره .
- \* عوامل الأمان فى الآله .
- \* أى مواصفات أخرى .
- ٣- مواصفات البذور وتشمل :
- نوع وصنف البذور .
- شكلها وحجمها .
- طول وعرض وسمك البذور .
- وزن الـ ١٠٠٠ حبه .

- محتوى الرطوبة .
- الكثافة الظاهرية .
- عمليات الأعداد الأولية للبذور .
- مدى نظافة البذور ومدى تماثلها
- ٤- معدل تلقيح البذور والمسافة بين الصفوف وعمق الزراعه والمسافة بين البذور في نفس الصف .
- ٥- نسبة الضرر الذي يحدث للبذور بجهاز التلقيح .
- ٦- مدى السرعة التي يمكن أن تعمل فيها الآله والسرعة المثلى لها .
- ٧- موصفات الأسمده وتشمل :
  - نوع الأسمده .
  - شكلها .
  - التوزيع الحجمى للسماد.
  - محتوى الرطوبة .
  - الكثافة الظاهرية .
- ٨- حالة التربة وتشمل :
  - موقعها .
  - نوع التربة .
  - عمليات اعداد الارض الاولى .
  - حجم القطعه التي يتم اختبار الآله بها .
  - عمل اختبارات الاختراق للتربة .
  - شكل سطح التربة .
  - حجم كتل التربة .
  - رطوبه التربة .
- ٩- السرعة الأمامية للآله التي تحقق أجود أداء في الحقل .
- ١٠- عرض العمل وعمق العمل .
- ١١- الإنتاجية والكفاءة الحقلية .

- ١٢- القدرة اللازمة .
- ١٣- انزلاق عجل الجرار وانزلاق عجل الآلة % .
- ١٤- معدل التقييم .
- ١٥- المسافة بين البذور ومدى انتظامها وكذلك عمقها .
- ١٦- عدد البذور في الجوره الواحد ومدى الانتظام .
- ١٧- معدل الأنبات في البذور بعد الزراعة .
- ١٨- نمية الأنبات بعد الزراعة وعلاقتها بنسبة الأنبات المعملية .

٥-٢٧ أمثله عن أداء آلات الزراعة والقدرة اللازمه لها

مثال ( ١ ) آلة تسطير قطر العجل بها ١,٢ متر مقاسها ١٥×١٢ تم أداره عجلاتها ١٠ لفات بعد وضع البذور فى الصندوق وكانت كميه البذور المجموعه ١,٥ كيلو جرام ماهو معدل البذر بالكيلو جرام للفدان إذا استخدمت هذه الآلة فى الزراعه .

الحل

$$\begin{aligned} \text{المساحه المزروعه فى ١٠ لفات} &= \text{عرض الآله} \times \text{عدد اللفات} \times \text{محيط العجل} \\ \text{محيط العجل} &= 2 \times 3,14 \times 1,2 = 7,536 \text{ م} \\ \text{معدل البذر للفدان} &= \frac{1,5 \times 1000}{7,536} = 199,07 \text{ كيلو جرام} \end{aligned}$$

مثال ( ٢ ) ماهى كميه البذور التى يجب تجميعها من آلة زراعه اذا دارت عجلاتها ٢٠ لفة علما بأن قطر العجل ٨٠ سم ومعدل الزراعه المطلوب ٨ كيلو جرام / الفدان والآله لها أربعة فجاجات والمسافه بين كل فجاج ٦٠ سم ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{المساحه التى تغطيها الآله فى ٢٠ لفة} &= \text{عرض الآله} \times \text{عدد اللفات} \times \text{محيط العجل} \\ &= 0,8 \times 3,14 \times 20 \times 0,6 \times 20 = 120,6 \text{ متر} \\ \text{كميه البذور التى يجب جمعها} &= \frac{8 \times 120,6}{4} = 240,8 \text{ كيلو جرام} \end{aligned}$$

مثال ( ٣ ) مطلوب زراعه ٣٢٠٠ فدان بمحصول القمح فى مده ١٥ يوم بمعدل ٨ ساعات عمل يوميا . ماهو عدد الآلات اللازمه إذا كان عرض الآله ٢ متر وسرعه العمل ٤ كيلو متر / ساعه والكفاءه الحثليه ٧٠ % ؟

الحل

$$\text{معدل أداء الآله الفعلى فى اليوم} = \frac{١٠٠٠ \times ٤ \times ٢}{٤٢٠٠} = ٨ \times ٠,٧ \times ١٠,٦٧ \text{ فدان/يوم}$$

المساحه التى تزرعها الآله فى ١٥ يوم =  $١٥ \times ١٠,٦٧ = ١٦٠$  فدان  
المساحه المطلوب انجازها

عدد الآلات المطلوبه =  $\frac{\text{انجاز الآله الواحده}}{٣٢٠٠}$   
 $\frac{١٦٠}{٣٢٠٠} = ٠,٠٥$   
 ١٦٠  
 ٢٠ = ٢٢ آلة

ومع فرض ١٠ % احتياطى من الآلات .

∴ يكون العدد المطلوب =  $\frac{١١٠}{١٠٠} \times ٢٠ = ٢٢$  آلة

مثال ( ٤ ) آله زراعه عدد أسنان العجله المسننه المركبه على العجله الضاغطه ١٦ سنه وعدد أسنان العجله المسننه على محور عمود التثقيم ٨ أسنان وعدد أسنان التروس المخروطيه التى تصل الحركه لجهاز التثقيم نسبتها ١٠ : ٤٠ كما هو موضح بالرسم أحسب نسبة التفيض فى السرعه بين العجله الضاغطه وقرص البذور ؟

الحل

نسبه التفيض بين العجله الضاغطه وقرص البذور ٨٠ أسنان

نسبه التفيض فى مجموعه العجلات × نسبه التفيض فى مجموعه التروس المخروطيه

١ ١٠ ١٦  
 — = — × —  
 ٢ ٤٠ ٨

قرص البذور

التروس المخروطيه ٤٠ : ١٠

العجله الضاغطه

العجله المسننه

١٦ سنه

أى أنه عند دوران العجلة الضاغطة لفة واحدة فإن قرص البذور يدور نصف لفة  
مثال ( ٥ ) فى أنه زراعه عدد اسنان العجلة المسننه المركبه على العجلة الضاغطة  
٢٤ سنه وعدد اسنان العجلة المسننه على محور عمود التلقيم ٨ اسنان ونسبه عدد  
اسنان التروس المخروطيه التى تصل الحركه بين عمود التلقيم وقرص البذور ١٠ : ٤٠  
فاذا كان قطر العجلة الضاغطة ٨ سم وقرص البذور يحتوى على ٢٤ خليه ، فما هى  
المسافه بين البذور فى الصف ؟

الحل

نسبه التخفيض الكليه = نسبه التخفيض فى مجموعه العجلات × نسبه التخفيض فى  
التروس المخروطيه

$$\frac{3}{4} = \frac{10}{40} \times \frac{24}{8} =$$

$$\frac{1}{\text{نسبه التخفيض الكليه}} \times \frac{\text{محيط العجلة}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} = \text{المسافه بين البذور فى الصف}$$

$$= \frac{4}{3} \times \frac{48 \times 3,14}{24} = 8,4 \text{ سم}$$

مثال ( ٦ ) ماهو طول الراسم المناسب فى أنه زراعه المسافه الكليه بين الفجاج  
الطرفى على اليمين والفجاج الطرفى على اليسار ٢ متر والمسافه بين الفجاجات ١٢  
سم والمسافه بين عجلات الجرار الاماميه ١,٢ متر ؟

الحل

$$\text{طول الراسم} = \frac{120 - 200}{2} = 120 - 52 \text{ سم}$$

مثال ( ٧ ) جهاز تلقيم أنه زراعه يستمد حركته من عجله الآله الذى قطره ٧٠ سم  
تتصل العجلة بعجله مسننه بها ٢٥ سنه تدير عجله أخرى بواسطة جنزير وهذه العجلة  
متصله بترس مخروطى به ١٦ سنه يدير قرص مخروطى آخر به ٤٠ سنه وهذا  
النرس يدير قرص التلقيم وقرص التلقيم به ١٢ خليه كل خليه تتسع لبذره واحده  
والمطلوب تقدير عدد اسنان العجلة التى تدار بواسطه الجنزير والمتصله بترس ١٦  
سنه إذا كانت المسافه بين البذور ٤٠ سم ؟

$$\begin{aligned}
 & \text{الحل} \\
 & \text{المسافة بين البذور في الصف} = \frac{\text{محيط العجلة}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} \times \frac{1}{\text{نسبة التفيض الكلية}} \\
 & \text{نسبة التفيض الكلية} = \frac{\text{المسافة بين البذور} \times \text{عدد الخلايا للقرص}}{\text{محيط العجلة}} \\
 & = \frac{70 \times 3,14}{12 \times 40} = 0,45833 \\
 & \text{نسبة التفيض الكلية} = \frac{16}{40} \times \frac{25}{40} = \frac{16}{40} \times \frac{25}{40} \\
 & \therefore \text{س} = \text{عدد أسنان العجلة} = \frac{25}{\text{نسبة التفيض الكلية}} \times \frac{16}{40} \\
 & = \frac{25}{0,45833} \times \frac{16}{40} = 22 \text{ سنة}
 \end{aligned}$$

مثال ( ٨ ) جهاز تغليم آلة زراعة يستمد حركته من عجل الآلة ذات القطر ١٠٠ سم تتصل العجلة بعجلة أخرى مسننة بها ٢٠ سنة تدير عجلة أخرى متصلة بعمود التلقيم وعليه ٨ سنة عن طريق جنزير ويتصل عمود التلقيم بترس مخروطي به ١٤ سنة يدير آخر به ٤٠ سنة يتصل بقرص التلقيم وقرص التلقيم به ١٢ خلية كل خلية تتسع لبذرة واحدة ماهي المسافة بين البذور عند الزراعة ؟

$$\begin{aligned}
 & \text{الحل} \\
 & \text{نسبة التفيض الكلية} = \frac{7}{8} \times \frac{14}{40} \times \frac{20}{8} \\
 & \text{المسافة بين البذور} = \frac{\text{محيط العجلة}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} \times \frac{1}{\text{نسبة التفيض الكلية}} \\
 & = \frac{100 \times 3,14}{12} \times \frac{1}{\frac{7}{8} \times \frac{14}{40} \times \frac{20}{8}} = 29,9 \text{ سم}
 \end{aligned}$$

مثال ( ٩ ) آلة زراعه ذره مكونه من أربعة وحدات المسافة بين كل وحده ٨٠ سم والمسافة بين العجل الأمامي للجرار المستخدم مع الآله ١٦٠ سم .أحسب طول للراسم ؟



الحل

$$M = \frac{W - F}{\gamma} + B$$

$$W = 3 \times 80 = 240 \text{ سم (المسافة بين الفجافات الأربعة)}$$

$$F = 160 \text{ سم}$$

$$B = 80 \text{ سم}$$

$$\therefore \text{طول الرسم (M)} = 80 + \frac{240 - 160}{\gamma} = 120 \text{ سم}$$

مثال ( ١٠ ) إذا كانت القوة اللازمة لكل خط زراعه تتراوح بين ٠,٤٥ - ٠,٨ kN. ما هي القدرة اللازمة من الجرار لجر آله تتكون من ٤ وحدات لزراعه الخره إذا كانت الآله تسير بسرعة ٤ كيلو متر/ساعه وما هي المساحه التى تزرعها فى يوم عمل ٨ ساعات

الحل

نقدر القدرة على اساس أعلى قوة شد مطلوبه .

$$0,8 \times 1000 \times 4$$

$$\text{أى أن قوة الشد} = \frac{3200}{9,81} = 326,2 \text{ ثقل كيلو جرام}$$

$$\text{القدرة المطلوبه لشد الآله} = \frac{1000 \times 4 \times 326,2}{70 \times 60 \times 60} = 4,83 \text{ حصان}$$

$$\text{قدرة الجرار المطلوبه} = \frac{100 \times 4,83}{60} = 8,05 \text{ حصان}$$

بفرض كفاءه حقلية ٧٠ ٪ ومسافه بين الوحدات ٦٠ سم

$$\text{إنجاز الآله} = \frac{8 \times 0,7 \times 1000 \times 4 \times 0,6 \times 4}{4200} = 12,8 \text{ فدان /يوم}$$

مثال ( ١١ ) إذا كانت القوة اللازمة لآله تسطير تتراوح بين ٠,٤ - ١,٥ كيلو نيوتن /متر . ما هي قدرة الجرار اللازمة لشد آله بنفس عرض آله الزراعه فى صفوف فى المثال السابق ( ٢,٤ م ) بفرض سرعه سير ٤ كيلو متر / ساعه ؟

الحل

$$\text{التدريه المطلوبه} = \frac{1000 \times 1000 \times 4 \times 2,4 \times 1,5}{75 \times 60 \times 60 \times 9,81} = 5,44 \text{ حصان} .$$

$$\text{تدريه الجرار المطلوبه} = 5,44 \times \frac{100}{60} = 9,1 \text{ حصان}$$

## الباب السادس

### آلات خدمة المحصول



## الباب السادس

### آلات خدمة المحصول

#### Crop protection equipment

تشمل هذه الآلات مجموعة الآلات التي تقوم بخدمة المحصول من بعد عملية

الزراعة حتى قبيل الحصاد وتشمل هذه الآلات ما يلي :

- ١- آلات مقاومة الحشائش .
- ٢- آلات التسميد .
- ٣- آلات الرش والتعفير .
- ٤- آلات الري .

أولاً : آلات مقاومة الحشائش .

#### Weed - control implements

##### ١-٦ آلات العزيق Cultivators

تقوم آلات العزيق بآثار التربة على عمق قليل لاقتلاع الحشائش وإعطاء فرص لنمو النباتات . وتجرى عملية العزيق عادة بعد ظهور بادرات المحصول بفترة وجيزة وذلك لمقاومة الحشائش التي يبدأ ظهورها مع نمو النباتات . وتساعد عملية العزيق أيضاً على تهوية التربة وزيادة مقدرتها على الاحتفاظ برطوبتها . ويعتبر العزيق الألى أكبر الطرق فعاله في مقاومة الحشائش وأقلها تكلفة حيث يمكن استخدام اللهب أو المبيدات الكيميائية أو العزيق اليدوي في مقاومة الحشائش ولكن هذه الطرق أكثر تكلفه وأكثر تلوثاً للبيئة . ولنجاح العزيق الألى يجب توافر الظروف الآتية :

- ١- الزراعة بواسطة آلات البذر الميكانيكية .
  - ٢- اتساع المسافه بين صفوف النباتات .
  - ٣- تسوية التربة بعد الحرث بالآلات التسوية الدقيقة .
  - ٤- استخدام جرارات ذات خلوص كبير ويمكن تغير المسافه بين العجلات .
- ويوجد أنواع عديده من هذه الآلات منها آلات العزيق ذات الأسلحة الصلبه أو الأسلحة المرنة أو الآلات العزيق الدورانيه ومنها ما يعلق أمام الجرار أو خلفه أو قد تكون ذاتيه الحركة

ومن أهم أسباب استخدام آلات العزيق ما يلي :

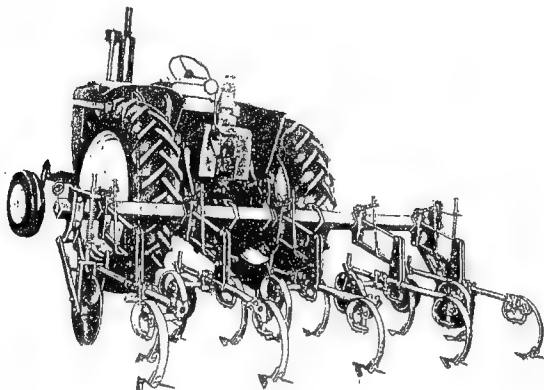
- ١- مقاومة الحشائش بين صفوف النباتات .
  - ٢- أعداد سطح للتربة لاستقبال مياه الري .
  - ٣- تحسين تخلل المياه في التربة .
  - ٤- سد الشقوق العميقة بالتربة وبالتالي حماية جذور النباتات من التقطيع ومن الجفاف بين الريات .
  - ٥- أعداد سطح للتربة لعمليات الحصاد في العزقة الأخيرة .
  - ٦- خلط الأسمدة الكيماوية أو مبيدات الآفات في التربة .
- ومن أهم موصفات الجرارات المستعملة مع العزاقات إمكانية تغير المسافة بين العجلات الأمامية أو الخلفية لتناسب العمل مع مختلف المحاصيل كما يجب أن يكون لها خلوص ( المسافة الرأسية تحت محور العجل ) لا يقل عن ٧٦ سم حتى لا تضر النباتات العالية أثناء العزيق .

## ٢-٦ أنواع العزاقات : Types of cultivators

يوجد العديد من العزاقات المستخدمة في عزيق محاصيل الصفوف والخضر والفاكهة ويمكن تقسيم هذه العزاقات إلى ما يلي :

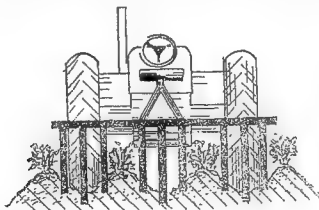
### ١- العزاقات ذات الأسلحة الحفارة : Cultivators with shovels and sweeps

ويوجد من هذه العزاقات نوع ذات أسلحة منفردة وهو يشبه إلى حد كبير المحاريث الحفارة ونوع آخر وهو الأكثر شيوعاً وهو العزاقات ذات مجموعات الأسلحة المنفصلة حيث تحتوى كل مجموعة على سلاحين أو أكثر تتدلى لأسفل بين صفوف النباتات كما هو مبين بالشكل (٦-١) ويعطى هذا الترتيب الخلوصى العالى للنباتات وتضبط المسافة بين المجاميع على حسب المسافات بين صفوف النباتات ويوجد من هذه العزاقات نوعين نوع يعلق أمام الجرار ونوع آخر يعلق خلف الجرار وقد يكون الأسلحة متصلة بالاطار المستعرض مباشرة وقد تتصل مجموعة الأسلحة بزرع واحد متصل بالاطار المستعرض ويجب أن يكون الاطار متين حتى لا يسمح بالحركة الجانبية حيث ذلك يؤدي إلى الأضرار بالنباتات وقد تزود هذه العزاقات بمجلات لضبط العمق .

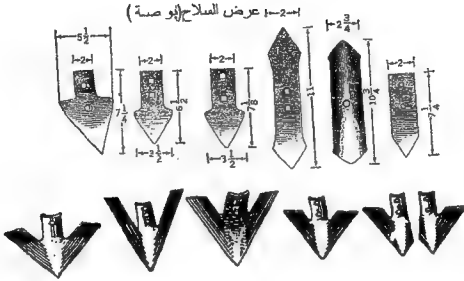


شكل (١-٦) عراقة ذات أسلحة زمبركية حفارة معلقة خلف الجرار .

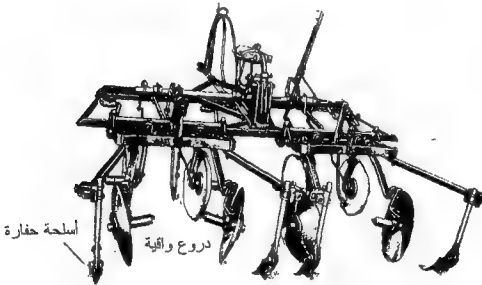
وتوصل العراقات المركبة مباشرة على إطار والمعلقة خلفاً بنقط الشبك الثلاثة على الجرار ويسبب التقارب الراسي لنقاط التعليق تغيراً في أعماق العزيق في اتجاه سير الجرار عند رفع أو خفض العراقة وتستعمل أسلحه عتيده مع هذه العراقات شكل (٢-٦) .



شكل (٢-٦) ترتيب وضع الأسلحة للعراقة المعلقة خلف الجرار .

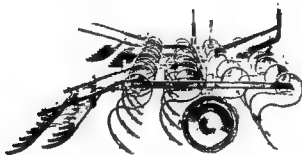


شكل ( ٣-٦ ) أنواع مختلفة من أسلحة العزاق ذات الأسلحة الحفارة .

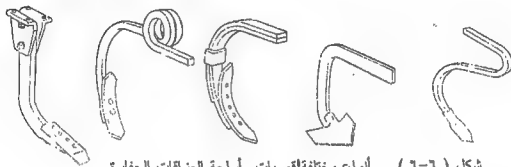


شكل ( ٤-٦ ) عزاق معلقة ذات أسلحة حفارة ودروع واقية للنباتات للحماية أثناء العزيق





شكل (٥-٦) عزاقة ومشط لتجميع الحشائش مناسبة للعمل في بساتين الفاكهة



شكل (٦-٦) أنواع مختلفة للقصبات وأسلحة العزاقات الحفارة .

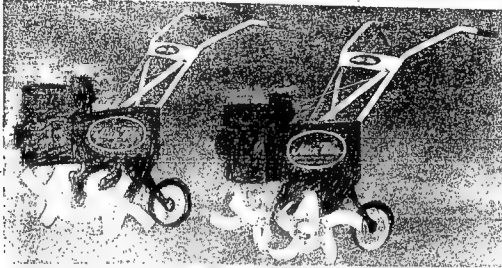
## ٢- العزاقات ذات الأسلحة الدورانية : Cultivators with rotary - hoe

وهذه العزاقات يوجد منها أنواع عديدة فقد تكون الأسلحة صلبة على شكل حرف L أو تكون مرنة ومقوسة للشكل أو بأشكال أخرى تعطي مرونة للسلاح وقد تكون هذه الأسلحة مرتبة بحيث تقوم بعزيق كل سطح التربة تحتها كما في حالة عزاقات أشجار الفاكهة أو تكون الأسلحة مرتبة بحيث تقوم بعزيق شريحة من التربة بين محاصيل الصفوف .

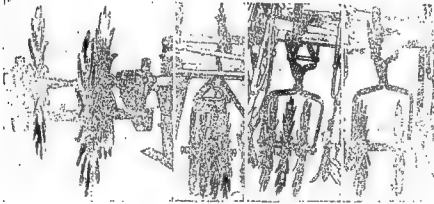
وتتميز العزاقات الدورانية بقدرتها على أن تعمل على سرعات أمامية عالية . وتقوم الأسلحة بقطع سطح التربة إلى شرائح تتحرك عرضياً كما تنقل جذور الحشائش الصغيرة . ويمكن ترتيب المجاميع لتحريك التربة إما إلى صف النباتات أو بعيداً عنه ، كما يمكن توجيهها لحراثة السطح المنبسط أو المائل من المصطبة أو الخطوط كما في حالة عزيق اللقطن أو للذرة .

ويمكن أن تعمل الأسلحة الدورانية على مقربة أكثر من النباتات بوضع دروع لحمايتها ومن المعتاد ترك شرائح غير محروثة في حدود ٦ إلى ٨ سنتيمترات قرب النباتات

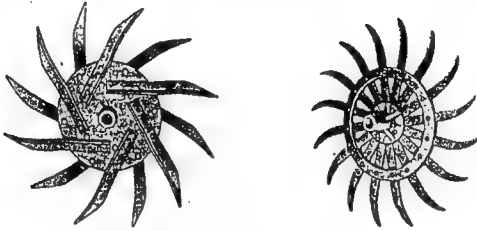
ويجب ترك هذه المصافة سواء في العزاقات الدورانية أو أية عزاقة أخرى للسماح بعمل دورانات دقيقة كما إنها تقلل من إجهاد السائق وبالتالي تقلل من الإضرار بالنباتات وتزيد من إنتاجية الآلة . وتستعمل أسلحة عديدة مع هذه العزاقات كما يوضحها شكل (٦-٩) .



شكل (٦-٧) عزاقة دورانية ذاتية الحركة مناسبة للعمل في المساحات الصغيرة .



شكل (٦-٨) أنواع مختلفة من مجموعات الأسلحة الدورانية للعزاقات الملحقة بالجرار .



شكل ( ٦-٩ ) أنواع من أسلحة العزقة الدورانية .

#### مميزات وعيوب التعليق الأمامي أو الخلفي للعزاقات

#### Characteristics of rear- mounted and front mounted cultivator

##### ٦-٣ التعليق الأمامي للعزاقات على الجرار :

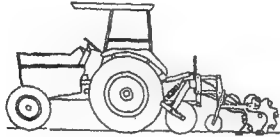
من أهم مميزات التعليق الأمامي للعزاقات سهولة مباشره توجيه الآله ولكن تتطلب تحكماً أكثر عند العمل على مقربة من النباتات مقارنة مع المجاميع الخلفية ، ولكن هنا تتوفر الرؤية الجيدة لسائق الجرار شكل ( ٦-١١ ) .

وتعتبر العزاقات المعلقة أمامياً أكثر صعوبة عند تركيبها أو إزالتها مقارنةً بالعزاقات المعلقة خلفياً وذلك لوجود مجموعة أو أكثر خلف العجلات الأمامية . ولتسهيل التركيب والفك يدار الإطار حول مفصلة إلى الخارج بطريقة معينة ويحتاج الأمر إلى بعض المسامير الخاصة لذلك .

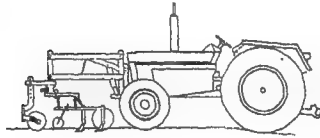
##### ٦-٤ التعليق الخلفي للعزاقات على الجرار :

يعتبر التعليق الخلفي أسهل في التركيب والفك على الجرار من التركيب الأمامي كما أن المجموعات تكون أكثر ثباتاً وبالتالي تنتج العزيق بجوار النباتات ويعتبر التعليق الخلفي للعزاقات غير مرضى وذلك لعدم الاستجابة السريعة للدوران مع الجرار مما يضر بالنباتات . وقد أجريت تعديلات لجهاز الشبك قللت من وجود هذه المشكلة . وتعطى سكاكين الدليل نوعاً من الاتزان المستعرض للعزقة حيث يساعد ذلك في توجيهها . كما يركب دليل توجيه على المحور الأمامي للجرار وفي مجال رؤية السائق ومباشرة فوق أحد الصفوف لتسهيل التوجيه شكل ( ٦-١٠ ) .

والعزاقات ذات الإطار " المجاميع الأمامية أو الخلفية " العريض نسبياً فلإن أية إمالة بسيطة للجرار تسبب تحركاً رأسياً غير مقبول وخاصة عند النهايات . وللتغلب على هذه المشكلة تركيب عجالت لضبط بالقرب من طرفي العزاقة .



شكل ( ٦-١٠ ) تعليق خلفي للعزاقة .



شكل ( ٦-١١ ) تعليق أمامي للعزاقة .

#### ٦-٥ عمليات لضبط العزيق :

يجب أن يكون العزيق على عمق واحد وعلى مسافات معينة من النباتات ويكون أطار العزاقة على ارتفاع معين حتى لا يضر بالنباتات ولذلك توجد ثلاث عمليات ضبط لآلة العزيق وهي ضبط الآلة في اتجاه سب. العزاقة وضبط عمق العزيق بمختلف الأسلحة على الآلة . وأيضاً ضبط ارتفاع الآلة فوق النباتات وعند استعمال مجاميع أمامية وخلفية معاً فيكون من المرغوب فيه تأخير رفع أو خفض المجموعة الخلفية وذلك لتبدء عملية العزيق أو تتوقف عند نفس المكان تقريباً عند نهاية وبداية الحقل . ويمكن تركيب نظام هيدروليكي لذلك ويفضل أن يكون عدد الصفوف التي تقوم العزاقة بعزقها مساوي لعدد الصفوف التي

زرعت بألة الزراعة حتى تكون المسافة متساوية بين الصفوف وبذلك نقل الضرر الذي يصيب النباتات وكذلك يجب أن تتوفر الدروع المناسبة لحماية النباتات .

### آلات مقاومة الحشائش باللهب

#### Flame Weeder

#### ٦-٦ مقاومة الحشائش باللهب : Flam weeding

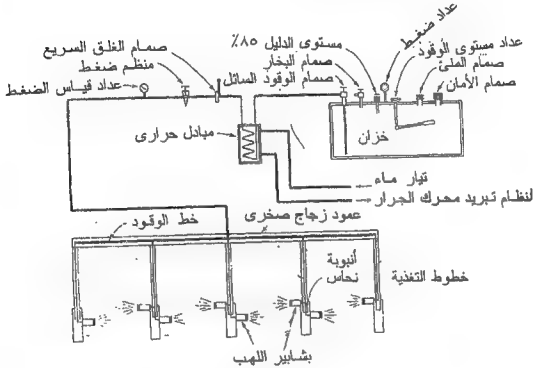
تتميز مقاومة الحشائش باللهب بعدم وجود مشاكل المصوم المتبقية كما في استعمال المبيدات كما أن لاستعمال اللهب مجال واسع للتطبيق على مختلف أنواع الحشائش وتعتمد المقاومة باللهب على أن الحشائش تكون أصغر وأرق بينما تكون سيقان النبات مقاومة لشدة الحرارة ، كما أن النباتات تكون أطول بالقدر الذي يجعل اتجاه اللهب الموجه إلى الأرض لا يمكن أن يلمس الأوراق أو براعم النبات . ولذلك يجب أن تكون مصاطب النباتات مسطحة أو مستوية كلما أمكن ذلك . ومن المهم أن يتم التحكم بدقة في مسار اللهب بالنسبة لسطح الأرض وخصوصا في مقاومة حشائش محاصيل الصفوف أما مقاومة الحشائش في أشجار الفاكهة لا يتطلب نفس الدقة ولكي تكون مقاومة الحشائش باللهب فعالة يجب إجراؤها عندما يكون طول الحشائش من ٢,٥ إلى ٥,٠ سم ويتم ضبط شدة اللهب وزمن التعرض لهذا اللهب بالقدر الكافي لتأثير الحرارة على الحشائش لتسبب تمدداً في سائل الخلايا ، وبالتالي تنكسر جدر هذه الخلايا . ولا يؤدي اللهب إلى الحريق الكامل للحشائش . ولذلك لا يظهر تأثير اللهب إلا بعد عدد من الساعات بعد إجراء المقاومة باللهب حيث تزيل الحشائش ثم تجف وتكون طريقة اللهب فعالة إذا ما اعتبرت كوحدة من نظام مقاومة الحشائش ويجب استخدام طرق أخرى حتى يكبر النبات ويستطيع أن يتحمل اللهب مثل استخدام مبيدات الحشائش قبل وبعد الإنبات مباشرة.

ومقاومة الحشائش باللهب تكون فعالة عندما تكون الحشائش صغيرة ولذلك يجب تكرار العملية على فترات وقد يستخدم اللهب فقط لمقاومة الحشائش خلال فترة العزيق الأخيرة لنبات القطن ويتميز استخدام اللهب بعدم إثارة بذور الحشائش لتنمو مرة أخرى مثل العزيق الميكانيكي .

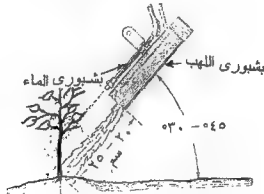
وبين كثير من الباحثين إمكانية استخدام اللهب في مقاومة الحشائش في محاصيل القطن والذره وفول الصويا والذره الرفيعة ويجب عدم استخدام اللهب قبل أن يصل طول النبات ٢٥ سم .

## ٦-٧- أجزاء آلة مقاومة الحشائش باللهب : Components of a flame weeder

يستخدم حالياً غاز البترول وهو عبارة عن البروبان أو خليط من البيوتان والبربان وهي مواد توجد في الحالة الغازية عند الضغط الجوي العادي ولكنها تسيل عند تعرضها لضغوط متوسطة وعادةً يستعمل الوقود بمعدل ٧,٥ - ١٥ لتر/ ساعة لكل بشبوري .



شكل (٦-١٢) رسم تخطيطي لآلة مقاومة الحشائش باللهب



شكل (٦-١٣) بشبوري اللهب مع بشبوري الماء وزوايا العمل المناسبة

والتصميم الصحيح لبشبوري اللهب يعطى لهباً عريضاً وبسمك رفيع يتميز بالاستمرارية وسهولة التحكم فيه ويجب ضبط ارتفاع البشوري وخاصة إذا كانت النباتات صغيرة وعادة ما تتركب بشابير الغاز على زحافات تعلق على عمود خلفي أو على إطار موازى للجرار وعلى عجل خاص ويمكن ضم عمليتى مقاومة الحشائش بالعزيق واللهب معاً حيث تتركب البشابير على كل مجموعة مستقلة من العزاقات، ويتأثر الوضع الأمثل لوضع البشوري إلى حد ما بنوع وحجم المحصول وأيضاً نوع البشوري وتوضع البشابير لتميل بزاوية حوالى ٤٠ درجة شكل (٦-١٣) ويجب أن يوجه اللهب ليصطدم بالأرض على بعد ١٠ سم من النبات وتوضع بشابير اللهب في وضع متبادل ومستعرض على صفوف النبات حتى لا يحدث تصادم للهب المنبعث من بشبورين ويتجه إلى أعلى مما يضر المجموع الخضرى للنبات وتكون مخارج البشابير على ارتفاع من ١٠-١٥ سم فوق سطح الأرض .

ويمكن استخدام اللهب مع رش النباتات بالماء أثناء استخدام اللهب حيث يتسبب ذلك في تخفيض درجة حرارة الهواء إلى درجة كبيرة وبالتالي يمكن استخدام اللهب بسرعات كبيرة وعندما تكون النباتات صغيرة - حيث أمكن تطبيق اللهب في نباتات القطن عندما كان طوله ١٠-١٢ سم وبدون ضرر للنباتات .

٨-٦ - بعض الدراسات التي تتم على آلات مقاومة الحشائش وطرق إجراءها تتشابه آلات مقاومة الحشائش مع آلات اعداد مرقد البذرة في نوعية الدراسات وطرق إجراءها وطريقة اعداد تقرير خاص بها ولكن يؤخذ في الاعتبار بالإضافة إلى النقاط المأخوذة في طرق اعداد مرقد البذرة ما يلي :

- ١- نسبة النباتات المصابة أو المكسورة بعد مرور الآله .
- ٢- نسبة الجذور التالفة من النباتات الأصلية .
- ٣- أعماق العزيق المناسبة لمختلف أنواع الحشائش ومختلف أنواع النباتات ومختلف أنواع التربة .
- ٤- نسبة الحشائش المقتلعة أو الجافة في الحقل بعد عملية المقاومة .
- ٥- نسبة الحشائش التي تنمو مرة أخرى بعد عملية المقاومة .
- ٦- مقاومة أنواع المقاومة بالعزيق أو باللهب أو بالمبيدات أو بالعزيق اليدوى من حيث درجة القضاء على الحشائش وتكاليف هذه العمليات .

- ٧- تأثير طرق المقاومة المختلفة على إنتاجية المحصول .
- ٨- تحديد أنسب فترات مقاومة الحشائش بالنسبة لعمر النبات وعمر الحشائش .
- ٩- القدرات المطلوبة لمختلف أنواع آلات العزيق ومختلف أنواع التربة عند وجود أنواع حشائش مختلفة ونسب مختلفة لوجودها .

ثانياً : آلات الرش والتطهير

### Spraying and Dusting

٩-٦- آلات الرش والتطهير : Spraying and dusting

تقوم هذه الآلات برش أو تعفير عديد من المواد اللازمة للإنتاج الزراعى مثل أنواع المبيدات المختلفة أو الأسمدة السائلة ومحاليل التغذية أو بعض الهرمونات اللازمة وقد يؤدى انجراف هذه المواد من المساحات المعالجة إلى ترسيبها على نباتات أخرى مجاورة قد تكون مخصصة للاستهلاك الأدمى أو الحيوانى . فبعض المبيدات الكيميائية للحشرات قد تكون عاقلة بالنباتات التى تأكلها الحيوانات . ومن ثم تتركز في دهن ولبن هذه الحيوانات الأمر الذى يشكل خطورة على الإنسان عند استهلاكه لمنتجاتها كذلك فانجراف مبيدات الحشائش أو الهرمونات قد يضر بالمحاصيل الحساسة المجاورة وفى كثير



شكل ( ١٤-٦ ) آلة رش ملحقة بالجرار أثناء العمل فى الحقل .



من الحالات سببت المبيدات نوعاً من عدم الاتزان البيئي ولذلك يجب اختيار نوع المبيد المناسب ونوع الآله المناسبة والطريقة والظروف المناسبة للرش لتقليل كمية المبيدات المستخدمة وزيادة فاعليتها ولتقليل الأضرار والأكثر الضرر المتبقى لهذه الكيماويات .. ولسهولة انجراف مواد التعفير ، وانخفاض الكفاءة الترسيبية لها عن مواد الرش فإن معظم مبيدات الاقوات ، تكون على صورة مواد رش وهي عادة مستحلبات مائية أى محاليل مساحيق قابلة للبلل . وذلك لتقليل المشاكل المرتبطة بانجراف المبيدات .

#### ٦-١ وسائل تجزئة أو ترذيز سائل الرش : Type of Atomizing Devices

تعتبر وسائل تجزئة محاليل الرش من أهم أجزاء آلات الرش ويتوقف عليها دقة أداء الرشاشية حيث أن حجم قطرات الرش وتوزيعها يعتبر من أهم الأمور لتخلل هذه القطرات أفرع النباتات وكذلك تؤثر على مقدار المسافة التي تتحركها هذه القطرات في الهواء وتؤثر أيضاً على كفاءة التصاق هذه الحبيبات بأسطح أوراق النبات ومن أهم وسائل تجزئة أو ترذيز سائل الرش مايلي :

##### ١- التجزؤ أو الترذيز بفعل الهواء : Gas atomization

وفيه يتم تجزؤ للسائل بواسطة تيار سريع جداً من الهواء . ويمكن أن يحدث هذا التجزؤ كلياً خارج البشورى أو في غرفة صغيرة عند فتحة البشورى . وتستعمل البشابير التي تعمل بضغط الهواء للترذيز في بعض عمليات الرش الخاصة وذلك لصغر الرذاذ الناتج منها . وخطورة الاجراف لهذه القطرات المتناهية في الصغر تحد من استعمال هذا النوع من البشابير ويبقى استخدامه فقط مع المواد الغير سامة

##### ٢- التجزؤ أو الترذيز بالطرد المركزي : Centrifugal atomization

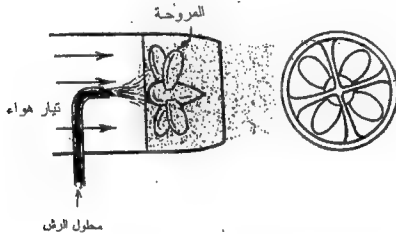
وفيه يتم تغذية السائل على ضغط منخفض إلى مركز وحدة تدور على سرعة عالية مثل قرص أو اسطوانة أو فرشاة . ونتيجة لقوة الطرد المركزي ينساب تيار من السائل نحو محيط الوحدة حيث يندفع إلى الخارج ويتكسر إلى قطرات صغيرة ويستعمل وسائل الترذيز ذات الاقحاح الدوارة على سرعات عالية مع طائرات الرش .

##### ٣- الترذيز أو التجزؤ بالضغط الهيدروليكي : Hydraulic atomization

التجزئة الهيدروليكية تعتمد على ضغط السائل مع اعطاء الطاقة اللازمة للترذيز . وينقطع غشاء تيار السائل الخارج من فتحة البشورى بفعل عدم الاتزان نتيجة للطاقة

العالية فيه ، أو نتيجة لاصطدامه مع الهواء الخارجى ، أو بسطح معدنى أو من الاصطدام بتيار آخر من نفس السائل وتوجد أنواع عديدة من البشابير الهيدروليكية .ومن أكثر أنواع هذه البشابير الأنواع المخروطية والمروحية والفيضاة .

٤- ترزيد أو تجزؤ التدفق ذو السرعة المنخفضة : Low - velocity jet breakup  
يحد من استخدام هذه الطريقة احتياجها لتنقية سائل الرش حيث أن السائل يمر من فتحات متناهية فى الصغر . ويمكن الحصول بهذه الوسيلة على قطرات منتظمة الحجم



شكل ( ٦-١٥ ) تجزئة محلول الرش بفعل الهواء فى الرشاشة المروحية .

وبذلك يمكن تقليل الانجراف ويكون الضغط على السائل منخفضاً لإنتاج انسياب غير مضطرب ، ويخرج السائل من فتحة مستديرة أو أنبوبة شعيرية فى شكل عمود اسطوانى . وعند مسافة مابعد فتحة الخروج يكون سائل الرش على شكل قطرات كبيرة منتظمة الحجم تكون منتشرة بين قطرات تابعة أصغر . وقطر القطرات الرئيسية يكون حوالى ضعف قطر فتحة الخروج .

٦-١١ أنواع آلات الرش والتغفير : Types of spraying and Dusting Equipment

١- الرشاشات الهيدروليكية وتشمل الرشاشات الحقلية ورشاشات البساتين ذات الضغط العالى .

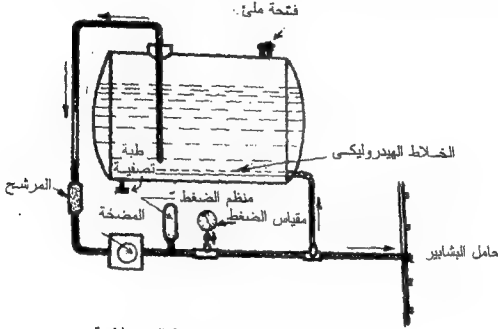
- ٢- رشاشات الدفع الهوائي وتستخدم تيار من الهواء لحمل المبيد وقد تسمى الرشاشات المروحية وقد يتم حمل بعض هذه الآلات بواسطة العامل .
- ٣- الغارات وهي تستخدم تيار من الهواء لحمل مسحوق التعفير وغالباً مايكون لها موتور خاص بها وقد يحملها العامل أثناء الرش أو تعلق أو تجر بالجرار .
- ٤- طائرات الرش والتعفير وتستخدم في المساحات الشاسعة .

#### ٦-١٢ الرشاشات الهيدروليكية : Hydraulic sprayers

يوجد من الرشاشات الأرضية الهيدروليكية نوعين هما الرشاشات الحلقية العادية التي تعمل على ضغط منخفض ورشاشات البساتين التي تعمل على ضغوط عالية . ومعظم الرشاشات ذات الضغط العالي المستعملة لرش الأشجار والبساتين تحتوى على حوامل للبشابير للرش الحلقى . وهذه الحوامل تكون اجزاء اختيارية أى يتم تركيبها عندما يراد الرش الحلقى للمحاصيل ويمكن استعمال مسدس الرش اليدوى مع رشاشات الضغط العالي لرش وتنظيف الآلات الزراعية وعناصر الدواجن وتوجد رشاشات عديدة من هذه الأنواع منها الذاتية والمعلقة أو المقطورة بالجرار أو التي يقوم العامل بتشغيلها وحملها .

وتتركب الرشاشة الهيدروليكية من خزان وقلاب وظلمبة وفلاتر ومقياس للضغط وحامل البشابير شكل (٦-٦) وتبطن معظم الخزانات أو تصنع من مواد لا تتآكل مثل البلاستيك والألياف الزجاجية أو الصلب الغير قابل للصدأ أما الظلمبات المستخدمة مع هذه الرشاشات ممكن تكون ظلمبات طرد مركزى أو ظلمبات ترسيه أو ظلمبات ذات المكابس أو غير ذلك .

وتزود هذه الرشاشات بصمامات أوتوماتيكية لتخفيف الضغط أو مجرى جانبي لتنظيم الضغط عند استعمال الظلمبات الإيجابية الإزاحة وذلك لحماية أجزاء الآلة من الضغوط العالية . وعند تصميم الرشاشة لتعمل على ضغط على بصورة مقطعة كما فى حالة مسدس الرش اليدوى يستعمل مجرى جانبي لتنظيم هذا الضغط ، وتصنع البشابير عادة من النحاس الأصفر وتزود بمصافي لمنع أو تقليل انسدادها وتوصل هذه البشابير بحامل أفقى مباشرة أو تتركب على نهايات أنابيب ساقطة راسياً من الحامل الأفقى لرش صفوف المحاصيل وتحتاج حوامل البشابير الطويلة إلى ضبط أفقية أطرافها ويستعمل لذلك وسائل عديدة .



شكل (٦-١٦) رسم تخطيطي للرشاشة الهيدروليكية

وتعتمد رشاشة البساتين ذات الضغط العالي على ضغط السائل لتجزئة محلول الرش وإعطائه الطاقة للوصول إلى أوراق الأشجار . وزيادة مدى الرش والتخلل الجيد لأوراق الأشجار يجب زيادة سرعة ومعدل التصريف وزيادة حجم القطرات مع صغر زاوية الرش ولكل من الأربع عوامل السابقة قيم مثلى للوصول إلى مدى الرش المطلوب مع التغطية الجيدة لأوراق الشجر . وتحتوى بعض حوامل البشابير على مجاميع من البشابير تتأرجح ميكانيكياً لتغطية الأشجار بالرش .

#### ٦-١٣ تصرف البشابير الهيدروليكية : Hydraulic Nozzle flow Rate

من أكثر أنواع التزديد أو التجزئة التجزئة بالضغط الهيدروليكي أو باستخدام البشابير الهيدروليكية شكل (٦-١٩) ويترلوح معدل تصرف هذه البشابير من ٠,٠٨ لتر /دقيقة إلى ١٥ لتر /دقيقة على حسب نوع البشورى والضغط المستعمل وعموماً يتناسب معدل التصرف لأى بشورى مع الجذر التربيعى للضغط المستعمل . والبشابير التى لها ممرات متماثلة هندسياً يتناسب معدل التصرف لها مع مساحة فتحة الخروج . وفى بعض البشابير ينخفض تأثير الضغط على التصرف وذلك فى الممرات ووسائل الانكفاف الطويلة . وتأثير زاوية الرش وهى زاوية رأسى المخروط أو المروحة بنوع البشورى والضغط ومقاس

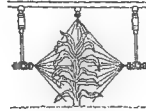
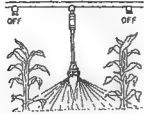
فتحة خروج السائل والبشابير المروحية أو المخروطية المجوفة والمركبة على حامل بشابير في الرشاشات الحلقية يكون لها زاوية رش تتراوح بين ١٠٠ إلى ١٥٠ درجة وزاوية الرش لمعظم البشابير الهيدروليكية تقل بنقص الضغط في المدى من ٣٤٥ إلى ٥٢٠ كيلو باسكال وفي البشابير المخروطية المجوفة يكون لزيادة مفاص فتحة خروج السائل زيادة في زاوية الرش وتوجد أنواع عديدة من هذه البشابير منها ما يلي

- البشبرى المروحي
- البشبرى الفياض
- البشبرى المخروطى
- البشبرى المخروطى الأجوف ذو المدخل الجانبى
- البشبرى المخروطى المصمت ذو القرص
- البشبرى المخروطى الأجوف ذو القلب
- البشبرى المخروطى الأجوف ذو القرص



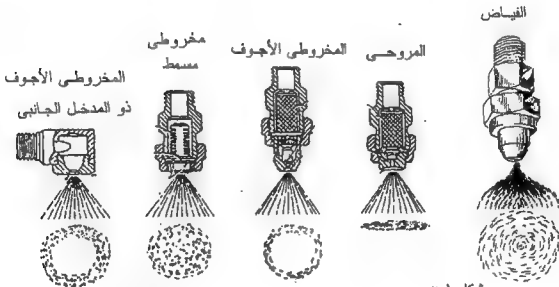
شكل ( ٦-١٧ ) أجزاء بشابير الرش

وتستعمل البشابير المروحية بكثرة مع الرشاشات الحلقية وذلك لأن شكل وطريقه توزيعاتها للرش يجعل انتظام التغطية لايتأثر كثيراً بارتفاع حامل البشابير بالمقارنه مع البشابير المخروطية المجوفة وتفضل البشابير المخروطية المجوفة عند استعمال المبيدات الفطرية وذلك للجزئة الشديدة لنتاج الرش . وتستخدم البشابير الفياضة المركبة على



شكل ( ١٨-٦ )

طرق مختلفة لرش النباتات .



شكل ( ١٩-٦ ) أنواع مختلفة من البشائير الهيدروليكية

أنابيب مدلاة رأسياً للرش على المجموع الخضرى للمحاصيل والخضر التى تزرع على صفوف

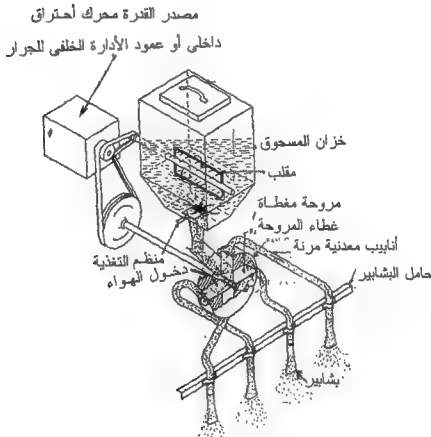
#### ٦-١٤ رشاشات الدفع الهوائى : Airblast sprayers

تتشابه هذه الرشاشات مع الرشاشات الهيدروليكية ويكون الاختلاف بينهما فى طريقة تجزئة وحمل سائل الرش . ففي الرشاشات الهيدروليكية يتم تجزئة السائل عن طريق ضغطه وخروجه من فتحات ضيقة بشكل معين مما يسبب تجزئة السائل بفعل عدم الاتزان الكامن فيه أما رشاشات الدفع الهوائى فيتم تجزئة السائل بواسطة تيار سريع جداً من الهواء لحمل قطرات الرش بدلاً من الاعتماد على طاقة الضغط الهيدروليكى . وبالتالى يمكن الاستفادة من قطرات الرش الصغيرة الحجم عن رشاشات البساتين ذات الضغط العالى ، وبذلك يمكن الحصول على تغطية مناسبة وبكميات أقل من المواد الفعالة للهكتار . وتعتمد فاعلية رشاشات دفع الهواء على قدرتها فى إحلال الهواء الموجود فى جميع أجزاء فروع الأشجار بهواء محمل بقطرات رش من الآلة ويكون من المرغوب فيه القطرات الدقيقة إذ يزداد المدى الذى تحملها فيه تيار الهواء . بينما القطرات الكبيرة تسقط قرب الرشاشة وعادة مايزيد مشاكل الأجراف مع استخدام رشاشات الدفع الهوائى . ومعظم رشاشات الدفع الهوائى للبساتين من النوع الكبير تجتوى على مراوح محورية السريان ذات ريش توجه تيار الهواء للخارج وفى اتجاه قطرى وقد تستعمل مراوح طاردة مركزية ويجب ضبط زاوية الرش الخارجة لتناسب الأطوال المختلفة للأشجار . وهذا النوع من الرشاشات يكون له متطلبات قدرة عالية . ومن أكثر الطرق شيوعاً لتغذية سائل الرش فى تيار الهواء هى استخدام البشابير الهيدروليكية وتعتمد درجة تجزئة السائل على نوع البشبورى المستخدم وضغط السائل وسرعة الهواء الخارج من مروحة الرشاشة .

#### ٦-١٥ آلات التعفير Dusters

تستخدم العفارات تياراً من الهواء يحمل ويدفع مسحوق يحتوى على المادة المطلوب رشها على النباتات وتعتبر العفارة بسيطة فى تركيبها شكل (٦-٢٠) ، ومشاكلها أقل من الرشاشة ولا تحتاج إلى كميات كبيرة من ماء ولكن يتطلب التعفير هدوء الظروف الجوية . وتستعمل أنواع عديدة من المراوح على العفارات الأرضية . كما تستعمل موزعات لتوزيع مسحوق التعفير وتثبت موزعات التعفير على أبعاد متساوية على حامل

- يمكن التحكم في ارتفاعه ليعطى تصرفاً قرب النباتات . ويتم التغذية عن طريق فتحة تغليم بقاع الخزان يمكن ضبطها ليخرج مسحوق التعفير إلى المروحة ، كما يوجد مقلب فوق فتحة التغليم . وقد يحدث بعض الاختلافات في معدل التغليم نتيجة لأحد الأسباب الآتية :
- ١- اختلاف الكثافة الظاهرية للمسحوق .
  - ٢- اختلاف نعومة أو تحجر المسحوق ومدى أنسيابيته .
  - ٣- اختلاف ارتفاع المسحوق فوق فتحة التغليم .



شكل ( ٢٠-٦ ) رسم تخطيطي للآلة

وقد استعملت طرق عديدة لتقليل الانجراف عند استعمال آلات التعفير ومن هذه

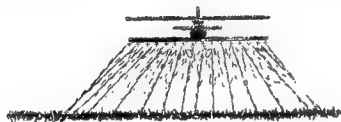
الطرق ما يلي :

- ١- شحن حبيبات المسحوق بشحنات الكترولستاتيكية .
- ٢- إضافة رزاذ من الماء أو الزيت عند مخارج الموزعات .
- ٣- استعمال غطاء قماش لتغطية الأشجار قبل التعفير لينتشر بداخله مسحوق التعفير .



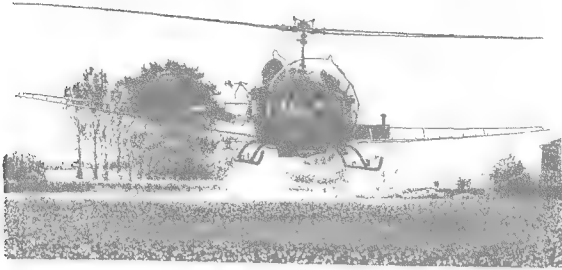
## ١٦-٦ طائرات الرش أو التعفير : Aircraft spraying or dusting

تتميز الطائرات على المعدات الأرضية فى سرعة الأداء وفى مقدرتها على استعمال مواد فى أوقات يصعب على المعدات الأرضية فيها الدخول إلى الحقل . إلا أن مدى التغطية لأسطح للنباتات ليست بالجودة التى عليها المعدات الأرضية عادة ويعتبر استخدام الطائرات فى حالة وجود أوبئة أو انتشار حشرات مثل الجراد أو الناموس فى المستنقعات هام جداً وفعال عن استخدام المعدات الأرضية وأثبتت هذه الطريقة فعالية فى مقاومة القطن فى مصر إلا أن أنجراف المواد المرشوشة يمثل مشكلة خطيرة فى استعمال الطائرات كما أن تعميم الرش على كل الأماكن بما فيها المساحات الصغيرة المزروعة بالخضار أو الترع والمصارف التى يشرب منها الحيوان يعتبر مشكلة فى استخدام الطائرات .



شكل ( ٦-٢١ ) رسم تخطيطى لطائرة الرش أثناء الرش

وتعتبر الطائرات العمودية شكل (٦-٢١) أكثر أمناً ولها مقدرة أكبر على المناورة فى المساحات الصغيرة أو الحقول الغير منظمة عن الطائرات ذات الاجنحة وبسبب دفع الهواء لأسفل بفعل مروحة الطائرة العمودية فإن اختراق الرش أو التعفير بين الأوراق الكثيفة للنباتات الطويلة فى البساتين يكون أجود عندما تطير الطائرة على سرعات أمامية منخفضة ولاحتياج الطائرة العمودية إلى مرات للإقلاع أو الهبوط حتى تهبط على مقربة من الحقل الذى يعالج . كما أن زمن الدوران عند نهايات الحقل أقل وحملتها صغيره ويمكن للطائرة العمودية الطيران على سرعة منخفضة تصل إلى ٢٤ كم / ساعة . وتزود طائرات الرش أو للتعفير بخزانات للمحاليل أو للمساحيق ونظم ومعدات كثيرة لتجزئة المحلول أو نثر المسحوق وقد تتشابه بعض هذه النظم والمعدات مع تلك المستخدمة مع المعدات الأرضية السابق شرحها فى آلات الرش والتعفير .



شكل ( ٢٢-٦ ) طائرة عمودية أثناء الرش .

#### ١٧-٦ العوامل المؤثرة على حجم القطرات : Factors Affecting Droplet size

معظم آلات الرش تنتج مدى واسع ومتفاوت من أحجام قطرات الرش تحت مختلف الظروف وتعتبر أحجام القطرات وتوزيعها من الأمور الهامة التي يجب تقديرها عند تقييم آلات الرش . ويتأثر حجم القطرات وتوزيعها بظروف التشغيل وخصائص البشايير وخصائص السائل أو محاليل الرش ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى ما يلي :

##### ١- العوامل المتعلقة بخصائص السائل :

مثل الشد السطحي واللزوجة والكثافة وعموماً زيادة الشد السطحي واللزوجة يذيدان من حجم القطرات الناتجة من بشبوري معين ولذلك تستخدم كثير من المستحلبات لزيادة لزوجة محاليل الرش وبالتالي زيادة حجم القطرات وبالرغم من أن القطرات الكبيرة الناتجة عند إضافة مكثفات اللزوجة تقلل كثيراً من مشكلة الانجراف إلا أنها تتطلب زيادة في معدلات الرش للحدان للحصول على تغطية منتظمة .

##### ٢- العوامل المتعلقة بألة الرش ونوع البشبوري

تزداد حجم القطرات بنقص الضغط ومقدار هذا التأثير يختلف من بشبوري لآخر كما أن زيادة مساحة فتحة الخروج من البشايير الهيدروليكية تنيد من حجم القطرات ويؤثر

نوع البشوري على حجم القطرات فعند ضغط ومعدل تصرف وزاوية رش معينة تعطى البشابير المخروطية المجوفة قطرات أصغر من تلك الناتجة من بشابير الرش المروحية .

### ٣- العوامل المتعلقة بالاحوال الجوية

تؤثر سرعة الهواء وأتجاهة على درجة تفتت أو تجزئة سائل الرش وقد وجد أن زيادة السرعة للهواء أثناء الرش تقلل حجم القطرات كما أنه يكون لدرجة الحرارة ورطوبة الهواء تأثير على حجم القطرات

### ٦-١٨ تقدير حجم قطرات الرش وتوزيعها Determining droplet size distribution

يمكن تقسيم طرق تقدير حجم قطرات الرش إلى طريقتين رئيسيتين كما يلي

#### ١- الطرق المعملية

١- يمكن تقدير أقطار القطرات بالرش على سطح يحتوى على مجاميع من التفرجات المتجاورة ذات الأسطح المائلة ويقاس السائل المجمع فى كل مجرى من هذه التفرجات على حدة .

ب- يمكن تقدير أقطار القطرات وأعدادها بتجميع عينة من الرش تحتوى على صبغة على شريحة زجاجية مدهونة بالسليكون أو أكسيد المنجنيز أو على ورق طباعة لامع السطح ويستعمل معاملات التصحيح لتحديد القطر الأصلي للقطرة من واقع الأقطار المشاهدة لتبغعات أو آثار القطرات الملونة على هذه الأسطح . وتختلف معاملات التصحيح طبقاً لحجم القطرة والخصائص الطبيعية للمحلول المرشوش .

ح- يمكن تقدير أقطار القطرات بالقياس المباشرة باستخدام طريقة الغمر حيث تستقبل قطرات الرش فى طبق غير عميق يحتوى على سائل أو مخلوط يسمح للقطرات أن تغطس على الأكل جزئياً ، حيث تظل القطرات مكورة تقريباً وتعمل المحاليل الهيدروكربونية بصورة جيدة مع قطرات الماء وكذلك المحاليل المائية يمكن استخدامها مع القطرات الزيتية وذلك بعد تزويد الماء بمادة سليوزية لزيادة لزوجتها .

ويتم تحديد الأقطار أو قطر القطرات بطرق عديدة مثل العد المباشر باستعمال ميكروسكوب وهناك وسائل معملية متقدمة تقوم بهذه المهمة أتوماتيكية باستعمال محلل الكترونى حيث يقوم بحصر وتسجيل أعداد القطرات فى فئات أحجام متتالية يتم اختيارها مسبقاً كما توجد وسائل تستخدم للعد الأتوماتيكي أثناء سقوط القطرات وذلك عن طريق منظار ومصدر للضوء .

## ٢- الطرق الحقلية

١- يمكن تحديد انتظام التغطية على أسطح النبات بإضافة أصباغ فلورية أو مواد أخرى إلى سائل الرش ثم مشاهدة وتصوير السطح المرشوش تحت ضوء فلورسنتي وذلك بعد غروب الشمس في الظلام .

ب- يمكن تحديد انتظام التغطية بجمع مادة الرش على رقائق معدنية موزعة في الحقل ويضاف تركيز معلوم من مادة يمكن تتبعها في خليط الرش . وتغسل مادة الرش المجمعة على كل رقاقة معدنية في حجم معين من الماء ويقاس تركيز المادة فيها ويمكن استعمال الأملاح المعدنية في ذلك ثم يقاس تركيز الملح في سائل الغسيل .

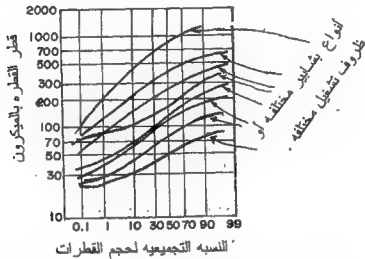
## ٦-١٩ طريقة التعبير عن توزيع قطرات الرش وأحجامها

توقع نتائج قياسات قطر قطرات الرش عادة على ورق يعرف بورق الاحتمالات ويمثل المحور الرأسي فيه قطر القطرات والمحوى الأفقى يمثل النسبة التجمعية لعدد القطرات أو قطر القطرات أو المساحة السطحية للقطرة ، أو حجم القطرة بشكل (٦-٢٣) ويعتمد اختيار أى منها ليمثل على المحور الأفقى على البعد الأكثر أهمية بالنسبة لظروف الاستخدام أو بالنسبة للباحث وعادة تستخدم النسبة التجمعية لحجم القطرات ويستخدم القطر الوسيطى الحجمى (VMD) لتعبير عن حجم قطرات الرش والقطر الوسيطى الحجمى يبنى على أساس المتوسط الحسابى لحجوم القطرات والقطر الوسيط يقسم ناتج الرش إلى قسمين متساويين على أساس العدد أو القطر أو المساحة السطحية أو الحجم فمثلاً القطر الوسيطى الحجمى يقسم مجال الرش إلى قسمين بحيث يكون الحجم الكلى لجميع القطرات الأصغر من هذا القطر مساوياً للحجم الكلى لجميع القطرات الأكبر منه والقطر الوسيطى الحجمى للمينة يكون أكبر من القطر الوسيطى العدى .

## ٦-٢٠ أنجراف محاليل الرش : Drift of pesticides

أنجراف محاليل الرش خارج المساحة المرشوشه يؤدى إلى مشاكل عديدة ويجب الحد من هذا الانجراف كلما أمكن وخصوصاً عند رش المواد السامة أو الضارة والعوامل الأساسية التى تؤثر على الانجراف هى معدل ترسيب الحبيبات والارتفاع المبدئى للقطرات ونوع المعدات المستخدمة وسرعة واتجاه الريح واتزان الظروف الجوية والعوامل التى تقلل من حجم القطرات أثناء وجودها معلقة فى الهواء تؤثر عكسياً على كل من كفاءة

للترسيب والانجراف ويمثل قطر القطرات أهم خاصية تؤثر على معدل تساقط الحبيبات من تيار الهواء حيث أن القطرات الكبيرة تسقط بسرعة ومع ذلك فإن زيادة حجم القطرات يقلل الكفاءة من حيث انتظام التغطية وتفضل عادة القطرات الصغيرة من حيث انتظام التغطية ولكن القطرات الكبيرة أفضل من حيث الانجراف وبالتالي فإن هناك قطر أمثل لحجم القطرات ، وأحجام القطرات يجب أن تكون مناسبة لطروف الرش ويتأثر الانجراف بارتفاع حامل البشابر وسرعة الهواء أثناء الرش . وعادتنا ما يكون الانجراف أكثر في حالة التعفير عن حالة الرش وذلك لصغر قطر مساحيق التعفير .



شكل ( ٦-٢٣ ) طريقته للتعفير عن توزيع قطرات الرش وأحجامها

وقد أنتج الباحثين في هذا المجال آلات للشحن الكترولستاتيكي لقطرات الرش أو مساحيق التعفير . وذلك لزيادة نسبة الالتصاق بأسطح النباتات . وعموماً فالقوى الكترولستاتيكية ليس لها تأثير كبير على الحبيبات الكبيرة ، ولا تؤثر أيضاً على مسار الحبيبات ولكن إذا وصلت الحبيبة المشحونة إلى أوراق النباتات فإن الشحن يزيد من إمكانية ترسيب الحبيبة على هذه الأوراق . وتعتبر الرشاشات والنفارات ذات الشحن الكترولستاتيكي أكثر تعقيداً ومرتبعة الثمن عن آلات العادية الأخرى .

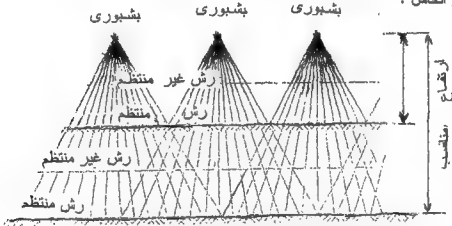
٦-٢١ التحكم في النظام التوزيع ومعدل الرش :

#### Control of Application rate and uniformity of deposition

يعتبر التحكم في انتظام التوزيع ومعدل الرش من الأمور الهامة عند استخدام الرشاشات في الحقل وانتظام التوزيع يعتمد على :

- زاوية رش البشورى .
- مقدار التداخل المطلوب بين خطوط الرش .
- المسافة بين البشاير على الحامل .
- انتظام الضغط عند البشورى .
- انتظام السرعة الأمامية للرشاشه

ويؤثر ارتفاع حامل البشاير على مقدار التداخل المطلوب فيمكن زيادة التداخل بزيادة ارتفاع الحامل كما أنه كلما زادت زاوية الرش وقلت المسافة بين البشاير يمكن تخفيض حامل البشاير فوق النباتات وعموماً يجب أن يكون ارتفاع حامل البشاير بالقدر الذى يكون عنده عرض الرش على سطح النبات يساوى مرة ونصف المسافة بين البشاير على الحامل .



شكل ( ٦-٢٤ ) تأثير ارتفاع البشاير على انتظام الرش

٦-٢٢ بعض البنود التى يتم دراستها فى آلات الرش والتعفير :

#### Types of problems Encountered using sprayers and dusters

- ١- تحديد القدرة اللازمة لأنواع مختلفة من الآلات وعلاقتها بالتصرف .
- ٢- الأداء الحقلى والكفاءة الحقلية لآلات مختلفة فى حقول مختلفة .
- ٣- دراسة حجم الحبيبات وعلاقتها بالفاعلية والأجراف لآلات متنوعة وفى ظروف جوية مختلفة .
- ٤- تحديد العوامل التى تؤثر على أنجرف محلول الرش ( عوامل خاصة بالمحصول والمحلول والطقس ونوع الرشاشه ) .
- ٥- دراسة العوامل التى تؤدى إلى زيادة نسبة التصاق محلول الرش بأسطح النباتات .

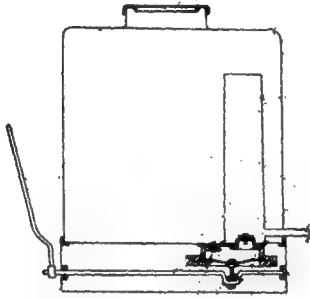
- ٦- تحديد أنسب أنواع البشابير للرش في ظروف معينة ( ظروف جوية ومحلول رش معين ومحصول معين ).
  - ٧- دراسة معدلات تصرف البشابير وعلاقته بضغط الظلمية وزوايا الرش .
  - ٨- دراسة العوامل المؤثرة على حجم قطرات المحلول .
  - ٩- كفاءة وتصرف وضغط أنواع مختلفة من الطلمبات المستعملة مع الرشاشات .
  - ١٠- دراسة على وسائل تقليب محاليل الرش من حيث القدرة اللزجة وفعالية الوسيلة .
  - ١١- تحديد العوامل التي تؤدي إلى انتظام توزيع محاليل الرش في ظروف معينة .
  - ١٢- دراسة العلاقة بين تصرف البشابير وسرعة الآلة الأمامية والسعة الحقلية والكفاءة الحقلية .
  - ١٣- دراسة عن العوامل التي تزيد من مسافة الرش لرش النباتات العالية مثل اشجار الفاكهة .
  - ١٤- تحديد أنسب الظروف الجوية وأنسب طريقة للرش بالرشاشات التي يحملها العامل فوق ظهره لتجنب استنشاق العامل للمبيدات .
  - ١٥- تصميم أنواع من البشابير للرشاشات التي يحملها العامل فوق ظهره لتقليل تعرض العامل لمحلول الرش .
  - ١٦- تصميم وسائل لحماية العامل من التعرض للمبيدات أثناء الرش .
  - ١٧- إنتاج نوع جديد من آلات الرش للرش في ظروف خاصة أو لإنتاج أنه أقل سعراً من الآلات الأخرى أو أقل تلوثاً للبيئة أو أكثر حماية للعامل أو أكثر دقة في توصيل محلول الرش وبالتالي تقليل استخدام المبيد أو غير ذلك .
  - ١٨- دراسة أنسب الوسائل لتقليل التلوث البيئي عند استخدام الآلات المختلفة .
- ٢٣- ٦ بعض القياسات الخاصة بالآلات للرش والتعفير :

#### Application of measurements techniques for sprayers and dusters

##### ١- الرشاشات الظهرية : Knapsack sprayer

وهي الآلات التي يقوم العامل بحملها ويقوم العامل بتشغيلها بيده عن طريق طلمبة خاصة تقوم بضغط المحلول المراد رشه شكل (٦-٢٥، ٢٦) أو قد يكون لها محرك صغير يقوم بتشغيل مروحة ودفع هواء خلال أنبوبة ويتم دفع محلول الرش مع الهواء وبذلك يتم

نثر المحلول إلى قطرات صغيرة مع تيار الهواء . واستمرار عمل الرشاشات يحتاج ظلمبة ذات كفاءة عالية . وتجرى أختبارات لتقدير نسبة حجم السائل المنصرف إلى إزاحة مكبس الظلمبة . وحجم السائل الخارج من البشبيورى يقدر خلال وقت معين ويتم تقدير مدى انتظام خروج محلول الرش مع الوقت فى كل البشابير ويتم ذلك مع ضغوط مختلفة وتقاس هذه الضغوط بالقرب من البشابير .

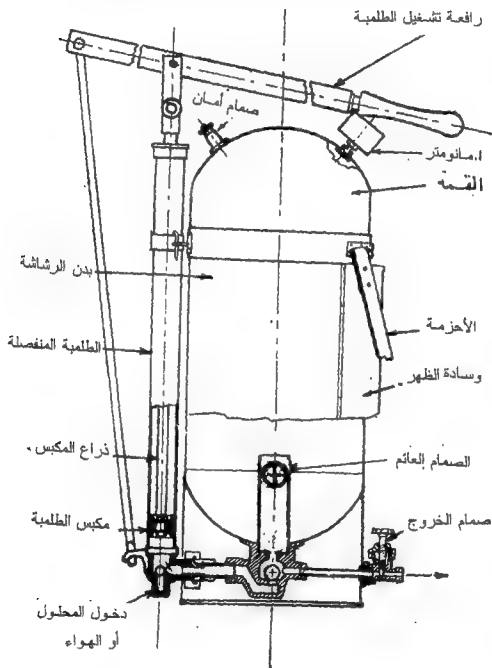


شكل ( ٦-٧٥ ) رشاشة الظهر ذات الضغط المستمر .

ويتم تقدير انتظام الرش وحجم القطرات عند الضغوط المختلفة باستخدام بترناتورة Patternator . وهو يتكون من مجموعه من الفجوات يتم تجميع السائل فى كل جزء منها وقياس حجمه أو وزنه أو استخدام أى من الطرق الموضحة فى بند (٦-١٨) وفى حالة استخدام الرشاشات أو العفارات التى يتم تشغيلها بواسطة محرك صغير يجب أن تتم القياسات على سرعات مختلفة وباستخدام الأنواع المختلفة من البشابير . وكذلك يتم تقدير الوقود المستهلك فى المحرك وعلاقته بانتظام الرش أو التصرف وأيضاً قياس الضوضاء أو الاهتزاز الناتج من المحرك والذي يؤثر على العامل . وهناك أجهزة يمكنها قياس الضوضاء والاهتزاز ..



ويتم قياس انتظام الرش في أوضاع مختلفة للبشوري بداية من الوضع الرأسى مع تغير الزاوية حتى تصل إلى الوضع الأفقى وذلك على مسافات مختلفة من سطح الرش



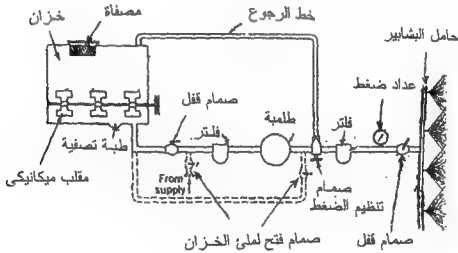
شكل ( ٢٦-٦ ) شاشة الظهر ذات الطلمبة المنفصلة

## ٢ - الرشاشات الآلية: Power sprayers

الرشاشات الآلية يمكن تكون معلقة بالجرار أو مجرورة وأساساً من خزان ومضخة تعمل بقدرة الجرار أو بمحرك مستقل لدفع السائل خلال صمام التحكم ومجموعة البشابير شكل (٢٧-٦) . ومعدل خروج السائل من البشابير يعتمد على سرعة المضخة وكفاءتها ومقدار ضغطها .

ويتم تقدير التصرف عندما يكون الخزان مملوء إلى منتصفه وذلك عند مقادير مختلفة من ضغوط المضخة ويمكن قياس التصرف من خلال حجم السائل بالخزان .

ويمكن قياس تصرف وانتظام الرش للبشورى الواحد عند ارتفاعات مختلفة بنفس الطريقة المتبعة فى الرشاشات الظهرية وفى بند (٦-١٨) ويجب أن يغطى البترناتور Patternator كل عرض الرش وكذلك يقاس الوقود المستهلك والقدرة المستهلكة فى تشغيل الآلة وعلاقة القدرة المستهلكة بالتصرف وانتظام الرش



شكل ( ٢٧-٦ ) رشاشة هيدروليكية

## ٢٤-٦ الإجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية

### Measurements before the field tests

- ١- الاطلاع على بيانات التشغيل للآلة ومعرفة عمليات الضبط وعامل الأمان وعمليات المعايرة الواجبة .

٢- تحديد مواصفات الآلة ومن أهم هذه المواصفات مايلي :

- طريقة الاستخدام والمحافظة على ضغط السائل .
- سعة خزان المحلول الذى يرش .
- تصرف الطلمبة .
- قدرة المحرك عند كل تصرف .
- العلاقة بين الضغط والتصرف .
- وزن الآلة فارغة وممتلئة .

٣- اختبار الكفاءة الحجمية :

وهي النسبة بين تصرف الآلة في المشوار وازاحة مكبس الآلة أى أن :

$$\text{الكفاءة الحجمية \%} = \frac{\text{تصرف الآلة لكل مشوار}}{\text{ازاحة المكبس}} \times 100$$

٤- اختبار خروج السائل :

يتم ملئ الخزان بالماء فقط ويتم تشغيل المكبس يدوياً أو آلياً عند الضغط المقرر في كتالوجات تشغيل الآلة ويتم تجميع السائل من البشورى طوال دقيقة وذلك كل ٥ ثوانى .  
وتكرر هذه البيانات ٥ مرات وذلك لتقدير مدى انتظام خروج وتوزيع السائل .  
٥- اختبار ضغط الخزان :

يتم ضغط الخزان بضعف الضغط الموصى به من الشركة المصنعة ونحافظ على هذا الضغط لمدة ٥ دقائق وأثناء هذا نقرر مدى التشوه في الخزان أو أجزاء الآلة الذى زاد بها الضغط .

٦- اختبار تصرف البشورى :

يقاس تصرف البشورى عند أقل ضغط وأكبر ضغط موصى به من الشركة المصنعة خلال فترة لا تقل عن دقيقة وتكرر ٥ مرات لكل بشورى .

٧- انتظام الرش :

يقاس انتظام الرش باستخدام أى جهاز أو جهاز Patternator وهو عبارة عن صندوق مقسم إلى أجزاء داخلية يمكن تجميع السائل في كل قسم لقياس مدى انتظام توزيع الرش ويحدد ارتفاع البشورى من جهة الصنع لذلك وعادة مايكون هناك مدى لهذا

الارتفاع ويجب قياس مدى انتظام للتوزيع عند الارتفاع الاعلى والادنى للبشورى وكذلك عند الضغط الأدنى والأعلى للبشابير . ويتم جمع المحلول من كل فجوة فى صندوق تجميع المحلول ويتم حساب الحجم المتوسط وأستخراج معامل الاختلاف كما يلى :

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{القيمة المتوسطة}} \times 100$$

٨- موتور الضخ :

يجب لأختبار قدرته على أخراج كل محتوى الخزان وكذلك قياس الوقت اللازم لذلك ويكرر هذا الاختبار مع مختلف البشابير والضغطوط وللمحاليل ذات المواصفات المختلفة

٩- قياس الاهتزاز الذى يحدث عندما يعمل الموتور ويكون البشورى مفتوح .

٦-٢٥ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

#### Measurements during the field tests

١- قياس الوقود المستهلك عند الأحوال المختلفة من أنواع الرشاشات والمحاليل وضغوط الرش .

٢- تحديد أنجاز الآلة تحت مختلف الظروف من :

- أبعاد الحقل .
- نوع المحصول .
- ارتفاع المحصول .
- المسافة بين الصفوف .
- المسافة بين النباتات على الصف الواحد .
- ظروف جوية مختلفة من رياح وحرارة ورطوبة جوية .
- محاليل الرش .

وتحت كل بند من هذه البنود يقاس الآتى :

- انتاجية الآلة فدان / ساعة .
- معدل ضخ محلول الرش ، لتر / ساعة .
- راحة العامل أو اجهاده .

- سهولة الاستعمال فى الملئ والتفريغ والحمل إذا كانت الآلة محمولة .

- القصور فى أداء أى جزء فى الرشاشة .

- سهولة التحكم فى المحرك

٢٦-٢ : أهم البنود التى يتضمنها تقرير آلات الرش والتعفير :

#### Contents of test report for sprayers and dusters

١- صور فوتوغرافية للآلة بصورة عامة ولكل جزء بالتفصيل .

٢- مواصفات الآلة وتشمل :

- مواصفات المحرك وتشمل : جهة الصنع والطرارز ورقم الطراز وعنوان جهة

الصنع وقدرة المحرك وسرعته وسعة خزان الوقود .

- أبعاد الآلة وتشمل : الطول والعرض والارتفاع .

- وزن الآلة فارغة ووزنها ممتلئة .

- سعة خزان للمبيد .

- قطر الطلمبة أو المكبس .

- طول مشوار المكبس .

- مدى الضغط الذى تعمل عنده الرشاشات .

- حجم غرفة الضغط .

- مسافة فتحات مصفاة الخزان .

- نوع الرشاش ونوع الفتحات به .

- قطر فتحة الرشاش .

- طول خرطوم الرش .

٣- اختبار الكفاءة الحجمية وتشمل :

- ضغط عمل الرشاش

- عدد المشاوير / دقيقة .

- التصريف لتر / دقيقة .

- التصريف لتر / مشوار .

- إزاحة المكبس .

- الكفاءة الحجمية % .

٤- اختبار غرفة الضغط

- أكبر ضغط للعمل .
- الضغط داخل الغرفة .
- فترة الاختبار .
- ملاحظات عن أى أنبعاث أو تشوه فى الغرفة .

٥- اختبار التصريف للرشاشات

- عدد مشاوير التشغيل لمكبس الضخ
- الضغط الواقع طبقا لعدد المشاوير .
- نوع البشورى .
- التصريف بالدقيقة .
- علاقه الضغط بالتصريف .

٦- اختبار ضغط الخزان :

- أكبر ضغط للعمل .
- الضغط دخل الخزان .
- فترة الاختبار .
- أى ملاحظات عن أى أنبعاث أو تشوه فى الخزان أو أى أجزاء أخرى .

٧- مدى انتظام الرش :

لكل نوع من البشابير يتم تقدير نسبة السائل المتجمع على أبعاد مختلفة من يمين ويسار البشورى وذلك عند مختلف الضغوط والأوضاع للبشابير أو يتم تقدير ذلك كما هو مبين فى الجزء ٦-١٨

٨- قدرة الموتور على الرش :

يتم تقديرها لكل نوع من الرشاشات والبشابير وعند سرعات مختلفة للمحرك

٩- اختبار مدى الضوضاء أو الاهتزاز للمحرك .

١٠- الوقود المستهلك لكل نوع من الرشاشات والبشابير وعند سرعات مختلفه للمحرك

١١- بيانات الاختبار الحقلى وتشمل :

- للموقع .
- طول وعرض القطعة الذى يتم العمل فيها .

- نوع المحصول .
  - ارتفاع المحصول .
  - المسافة بين النباتات .
  - المسافة بين الصفوف .
  - نوع البشابير وعددهم
  - ضغط البشابير أو ضغط الخزان
  - سرعة المحرك أو اليد لآلات التي يقوم العامل بتشغيلها
  - الظروف الجوية من درجة حرارة وسرعة رياح ورطوبة جوية .
  - الأتجاز الحقلى فدان / ساعه
  - كثافة الرش لتر / فدان .
- ويدون أى ملاحظات أثناء العمل مثل مدى راحة العامل وسهولة العمل أو إدارة المحرك وأى تشوهات فى الخزان أو غرفة الضغط سهولة عمليات الصيانة أو أى أعطال فى الحقل وكذلك سهولة ملئ الرشاشة . وأى ملاحظات أخرى
- ٣٥-٦ أمثله عن آلات الرش والتغطير والتفترات اللازمه لها
- مثال (١) ماهو معدل أداء آلة مكونه من ١٢ بشبورى والمسافه بين البشابير ٧٠ سم وسرعه الآله أثناء الرش ٤ كم / ساعه والكفاءه الحقلية ٦٠ % ؟
- السعه الحقلية الفعلية = عرض الآله × سرعتها × الكفاءه الحقلية .
- الحل
- $$= \frac{١٢ \times ٠,٧ \times ٤ \times ١٠٠ \times ٠,٦}{٤٢٠٠} = ٤,٨ \text{ فدان / ساعه}$$
- مثال ( ٢ ) ماهو معدل الرش لرشاشه مكونه من ١٢ بشبورى والمسافه بين البشابير ٦٠ سم وتصرف كل بشبورى ١,٦ لتر / دقيقه وسرعه سير الرشاشه فى الحقل ٤,٥ كم / ساعه ؟
- الحل
- تصرف البشابير ( لتر / ساعه ) × ٤٢٠٠ =
- معدل الرش (لتر / فدان ) =  $\frac{\text{عرض الآله (متر) } \times \text{المرعه (كم / ساعه) } \times ١٠٠٠}{\text{تصرف البشابير}}$
- تصرف البشابير =  $١٢ \times ١,٦ \times ٦٠ = ١١٥٢ \text{ لتر / ساعه}$

عرض الرشاشه =  $١٢ \times ٠,٦٠ = ٧,٢٠$  متر

$$٤٢٠٠ \times ١١٢٥$$

$$\therefore \text{معدل الرش} = \frac{١٤٩,٣ \text{ لتر / فدان}}{١٠٠٠ \times ٤,٥ \times ٧,٢}$$

مثال ( ٣ ) آلة رش تعمل على ضغط ٤ كجم / سم<sup>٢</sup> وكان تصرف البشورى ١,٨ لتر / دقيقة . ماهو تصرف البشورى إذا زاد الضغط إلى ٨ كجم / سم<sup>٢</sup> ؟

الحل

$$\frac{\text{تصرف البشورى (١)}}{\text{الضغط (١)}} = \frac{\text{تصرف البشورى (٢)}}{\text{الضغط (٢)}}$$

$$\frac{١,٨}{٤} = \frac{\text{تصرف البشورى عند الضغط الثانى}}{٨}$$

$$\therefore \text{تصرف البشورى فى الضغط الثانى} = ١,٨ \times ١,٤١٤ = ٢,٥٤ \text{ لتر / دقيقة}$$

مثال ( ٤ ) ماهو عرض آلة الرش لرشاشة معدل أدامها ٤٠ فدان فى ١٠ ساعات إذا كانت الآلة كفاءتها الحقلية ٦٠٪ وتعمل على سرعة ٥ كيلو متر فى الساعة .

الحل

$$\text{أنجاز الآلة} = \text{عرض الآلة} \times \text{سرعتها} \times \text{كفاءتها الحقلية} \times \text{عدد ساعات العمل}$$

$$\therefore \text{عرض الآلة} = \frac{\text{أنجاز الآلة}}{\text{سرعتها} \times \text{كفاءتها الحقلية} \times \text{عدد ساعات العمل}}$$

$$= \frac{٤٢٠٠ \times ٤٠}{١٠ \times ٠,٦ \times ١٠٠٠ \times ٥}$$

$$٥,٦ \text{ متر}$$

مثال ( ٥ ) ماهو تصرف الطلمبه اللازمه لرش ٤٠ لتر من محلول الرش فى الفدان باستخدام رشاشه تعمل على سرعه ٤,٨ كم / ساعه ولها حامل بشابير طوله ٦ متر ؟

الحل

$$\text{تصرف الطلمبه ( لتر / دقيقه )} = \frac{\text{المساحه المعالجه فى الدقيقه} \times \text{حجم المحلول لكل وحده مساحه}}{١}$$

$$\text{المساحه المعالجه فى الدقيقه} = \frac{١٠٠٠ \times ٤,٨ \times ٦}{٦٠ \times ٤٢٠٠}$$

$$= ٠,١١٤٣ \text{ فدان / دقيقه}$$

$$\therefore \text{تصرف الطلمبه المطلوبه} = ٠,١١٤٣ \times ٤٠ = ٤,٥٧ \text{ لتر / دقيقه}$$



مثال ( ٦ ) رشاشه مزوده بطلمبه ذات تصرف ٢٢ لتر / دقيقه وحامل بشابير طول ٦ متر وتعمل في الحقل بسرعه اماميه ٥ كم / ساعه . ماهو معدل الرشاش للفدان ؟  
الحل

تصرف الطلمبه (لتر / دقيقه ) = المساحه المعالجه فى الدقيقه × حجم المحلول لوحده  
المساحه

∴ حجم المحلول لوحده المساحه (معدل الرش للفدان )  
تصرف الطلمبه / دقيقه

$$= \frac{\text{المساحه المعالجه فى الدقيقه}}{٦٠ \times ٤٢٠٠ \times ٢٢}$$

$$\therefore \text{معدل الرش} = \frac{١٨٤,٨ \text{ لتر / فدان}}{١٠٠٠ \times ٥ \times ٦}$$

مثال ( ٧ ) لحسب تصرف البشپورى الواحد لرشاشه تعمل بسرعه ٦ كم / ساعه والمسافه بين البشابير ٥٠ سم وتعطى معدل رش مقداره ٨٠ لتر / فدان ؟

الحل

بفرض عدد البشابير (س)  
تصرف البشابير  $٦٠ \times ٤٢٠٠ \times$

$$\text{معدل الرش} = \frac{\text{عرض الآله} \times \text{السرعه الاماميه} \times ١٠٠٠}{\text{تصرف البشپورى الواحد} \times \text{س} \times ٦٠ \times ٤٢٠٠}$$

$$\therefore \text{معدل الرش} = \frac{١٠٠٠ \times \text{سرعه الآله} \times \text{س} \times ٠,٥٠}{\text{معدل الرش} \times ٦٠ \times ٤٢٠٠}$$

$$\therefore \text{تصرف البشپورى الواحد} = \frac{١٠٠٠ \times ٠,٥٠ \times \text{سرعه الآله} \times \text{س} \times ٠,٥٠}{٦٠ \times ٤٢٠٠}$$

$$= \frac{٠,٩٥ \text{ لتر / دقيقه}}{٦٠ \times ٤٢٠٠}$$

مثال ( ٨ ) عند مقاومه الحشرات فى القطن بواسطه رشاشه مزوده بحامل ذى ٦ بشابير والمسافه بين البشابير ٤٠ سم إذا كانت سرعه الآله الاماميه ٤,٢ كم / ساعه وعدد ساعات العمل ٦ ساعات ومعدل الرش ٢٠٠ لتر / فدان . ماهو تصرف البشپورى الواحد ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{معدل الرش ( لتر / فدان )} &= \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعة) } \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآلة (متر) } \times \text{السرعة (كم / ساعة) } \times ١٠٠٠} \\ \text{معدل الرش} &= \frac{١٠٠٠ \times \text{معدل الرش} \times \text{عرض الآلة} \times \text{السرعة} \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} \\ \therefore \text{تصرف البشابير (لتر / ساعة)} &= \frac{٤٢٠٠}{١٠٠٠ \times ٤,٢ \times ٠,٤ \times ٦ \times ٢٠٠} \\ &= \frac{٤٨٠ \text{ لتر / ساعة}}{٤٢٠٠} \end{aligned}$$

تصرف البشابير الواحد =  $٤٨٠ \div ٦ = ٨٠$  لتر / ساعة

مثال (٩) في المثال السابق إذا كان وقت فتح البشابير ٦٠ % من الوقت الكلى للعمل فما هو تصرف البشابير الواحد كقيمة متوسطة لساعات العمل الكلية ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{معدل الرش} &= \frac{\text{تصرف البشابير } \times ٤٢٠٠}{\text{كفاءة الاستفادة للوقت} \times \text{عرض الآلة} \times \text{السرعة} \times ١٠٠٠} \\ \therefore \text{تصرف البشابير} &= \frac{٠,٦ \times ١٠٠٠ \times ٤,٢ \times ٠,٤ \times ٦ \times ٢٠٠}{٤٢٠٠} \end{aligned}$$

$$= \frac{٢٨٨ \text{ لتر / ساعة}}{٤٢٠٠}$$

تصرف البشابير الواحد =  $٢٨٨ \div ٦ = ٤٨$  لتر / ساعة

مثال (١٠) رشاشه ظهريه تستعمل حاملاً ذا ستة بشابير لرش القطن المسافه بين البشابير ٤٠ سم فإذا كانت كثافته للرش اللازمه هي ٢٠٠ لتر / فدان وتستغرق الرشاشه ٥ دقائق لتفريغها بالرش وسعه الرشاشه ١٦ لتر . اوجد السرعه المناسبه للعامل ؟

الحل

$$\text{تصرف البشابير} = \frac{٦٠ \times ١٦}{١٩٢ \text{ لتر / ساعة}}$$

$$\begin{aligned} \text{معدل الرش ( لتر / فدان )} &= \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعة) } \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآلة (متر) } \times \text{السرعة (كم / ساعة) } \times ١٠٠٠} \\ \therefore \text{السرعه} &= \frac{١٩٢ \times ٤٢٠٠}{١٠٠٠ \times ٢٠٠ \times ٠,٤ \times ٦} \\ &= \frac{١,٦٨ \text{ كم / ساعة}}{١٠٠٠ \times ٢٠٠ \times ٠,٤ \times ٦} \end{aligned}$$

مثال ( ١١ ) أحسب القدره اللازمه لتشغيل ظلمبه الرش بموتور الرش علماً بأن تصرفها ١٤ لتر / دقيقه وضغط الرش ٣٠ كجم /سم<sup>٢</sup> وكفاءه الوصلات والرشاشه والمحرك ٥٠ %

الحل

$$٣٠ \text{ كجم /سم}^2 \text{ توازي رفع مقداره } ٣٠ \times ١٠٠٠ \text{ سم ماء .}$$

اي توازي ٣٠٠ متر ماء رفع وبفرض وزن واحد لتر يساوي واحد كجم

القدره النظرية = التصرف × الرفع .

$$= \frac{٣٠٠ \times ١٤}{٧٥ \times ٦٠} = ٠,٩٣٣ \text{ حصان}$$

$$\frac{١}{\text{كفاءه المجموعه}} \times \text{القدره النظرية} = \text{القدره الفعلية المطلوبه}$$

$$= \frac{١}{٠,٥} \times ٠,٩٣٣ = ١,٨٧ \text{ حصان}$$

مثال ( ١٢ ) آله رش مبيدات لها ٨ بشابير والمسافه بين البشابير ٦٠ سم ماهي قدره المحرك المطلوب لتشغيل هذه الرشاشه بالحصان إذا كانت كفاءه المجموعه من الاستفاده بالقدره ٥٠ % والقدره اللازمه للمتر من عرض حامل البشابير ٠,٢ كيلوات

الحل

$$\text{القدره اللازمه} = ٨ \times ٠,٦ \times ٠,٢ = ٠,٩٦ \text{ كيلوات}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = \frac{١٠٠}{٥٠} \times ٠,٩٦ = ١,٩٢ \text{ كيلوات}$$

$$= ١,٩٢ \times ١,٣٦ = ٢,٦١ \text{ حصان}$$

مثال ( ١٣ ) رشاشه سعتها ٢٥ لتر ويسمح بملئها بكميه محلول ١٥ لتر إذا كانت كميته المحلول اللازمه لرش للفدان الواحد ١٥٠ لتر وكانت هذه الرشاشه لها حامل به ٦ بشابير على مسافات بينيه ٤٠ سم وسرعه العامل ٢ كم / ساعه . فما هو الزمن اللازم لرش الفدان الواحد بهذه الرشاشه ؟

الحل

$$\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ٤٢٠٠$$

$$= \frac{\text{معدل الرش (لتر / فدان)} \times \text{عرض الآله (متر)} \times \text{السرعه (كم / ساعه)}}{١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{تصرف البشابير} = \frac{1000 \times 2 \times 0.4 \times 6 \times 150}{4200} = 171.4 \text{ لتر / ساعة}$$

$$\text{زمن رش الفدان} = \frac{\text{معدل الرش (لتر / فدان)}}{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعة)}} = \frac{4200}{0.875 \text{ ساعة} = 52.5 \text{ دقيقة}}$$

مثال ( ١٤ ) فى الرشاشه السابقه إذا كان زمن ملىء الرشاشه ٣ دقائق .ماهى كفاءه الوقت المستفاد به ؟

الحل

$$\text{عدد مرات ملىء الرشاشه} = \frac{150}{10} = 15 \text{ مرات}$$

$$\text{زمن ملىء الرشاشه للفدان} = 2 \times 10 = 20 \text{ دقيقه}$$

$$\text{كفاءه الوقت المستفاد به} = \frac{\text{زمن الرش للفدان}}{\text{الزمن الكلى}} \times 100 = \frac{100 \times 52.5}{30 + 52.5} = 63.6 \%$$

مثال ( ١٥ ) حامل بشابير على رشاشه حقلية يمتوى على ٢٠ بشبورى موزعه على مسافات ٤٦ سم فإذا كان أقصى معدل رش هو ٧٥٠ لتر /هكتار على ضغط ٥٢٠ كيلو باسكال وسرعته أماميه ٦,٥ كيلو متر / ساعة احسب :

١- تصرف الطلمبه باللتر / دقيقه على فرض أن ١٠ % من تصرفها يعود مره ثانيه للخران .

٢- إذا كان الانقلاب ميكانيكى يحتاج ٣٧٥ وات وكفاءه الطلمبه ٥٠ % ماهى قدره المحرك اللازمه لتشغيل الرشاشه على فرض ان المحرك يستفاد من ٨٠ % من قدرته

٣- ماهى القدره بالكيلووات لكل متر من عرض حامل البشابير .

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / هكتار)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعة)} \times 1000}{\text{عرض الآله (متر)} \times \text{السرعه (كم / ساعة)}} \times 1000$$

$$\text{تصرف البشابير} = \frac{1000 \times 6,5 \times 0,46 \times 20 \times 750}{100} \times \frac{90}{100} = 4036,5 \text{ لتر/ساعة}$$

وهو تصرف للطلبة .

$$\text{القدره المائيه للطلبة} = \frac{\text{التصرف ( كم / ث ) } \times \text{الرفع ( متر )}}{75}$$

$$\text{مقدار الرفع} = \frac{10 \times 1000 \times 520}{10000 \times 9,81} = 53 \text{ متر}$$

$$\text{القدره المائيه} = \frac{53 \times 4036,5}{75 \times 60 \times 60} = 0,792 \text{ حصان}$$

$$\text{القدره الفرمليه للمضخه} = 0,792 \times \frac{100}{50} = 1,585 \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب للضخ} = 1,585 \times \frac{100}{80} = 1,981 \text{ حصان}$$

$$= 1,456 \text{ كيلووات}$$

ويمكن أيجاد القدره المائيه بالكيلووات من العلاقه السابق ذكرها فى الباب

الأول وهى :

$$\text{القدره (kW)} = \text{التدفق ( m}^3/\text{s)} \times \text{الضغط ( N/m}^2) \div 1000$$

$$1000 \times 520 \times 4036,5$$

$$= 0,583$$

$$1000 \times 60 \times 60 \times 1000$$

$$\therefore \text{ قدرة المحرك المطلوب} = 0,583 \times (100 \div 80) \times (100 + 80) = 1,456 \text{ كيلووات}$$

$$\text{قدره المحرك للضخ والتقليب} = 1,456 + 0,375 = 1,832 \text{ كيلووات}$$

$$\text{القدره بالكيلووات لكل متر} = 1,832 \div 9,2 = 0,2 \text{ كيلووات/متر}$$

ثالثا : مضخات الري

### Pumps

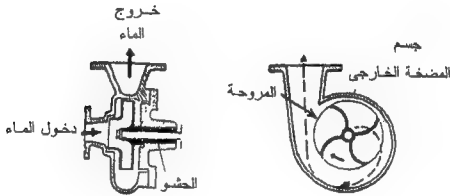
٦-٢٧ : أنواع مضخات الري : Types of pumps

يوجد أنواع عديدة من المضخات المستخدمة فى رفع ماء الري ويمكن تقسيمها من

حيث حركة الجزء الفعال بها إلى :

### ١- المضخات الدورانية : Rotary pumps

ويوجد أنواع عديدة من هذه المضخات وهى الأنواع المنتشرة فى رفع المياه للرى وينتشر فى مصر من هذه الأنواع المضخات الطاردة المركزية Centrifugal pumps ويوجد منها أنواع كثيرة تختلف فى تصرفها وفى كفاءتها وفى نوع المروحة المستخدمة بها شكل (٦-٢٨) وعادة تستخدم هذه المضخات فى الدلتا والوادي لرفع المياه من الترع حيث أن قدرة هذه المضخات على السحب لا تتجاوز عملياً ٦ أمتار أما فى مناطق الاستصلاح



شكل ( ٦-٢٨ ) قطاع فى الطلمبة الطاردة المركزية ذات المروحة الواحدة

الحديثة التى ربما تكون المياه على أعماق كبيرة تصل إلى مئات الأمتار فتستخدم المضخات التربينية وهى مضخات لها عدة مراوح وتقوم برفع المياه إلى مسافات بعيدة وتتوقف مسافة الرفع على عدد المراوح بها ولابد أن يكون أحد هذه المراوح تحت سطح الماء . ويوجد أنواع أخرى من هذه المضخات مثل المضخات المروحية أو المحورية ولكن نادراً ما تستخدم فى رفع مياه الرى فى مصر .

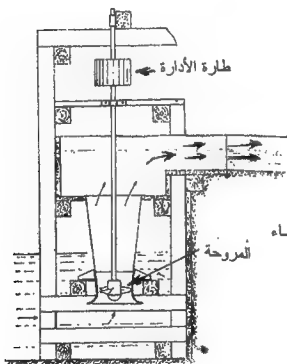
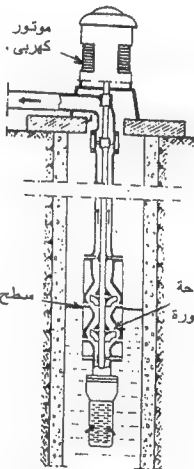
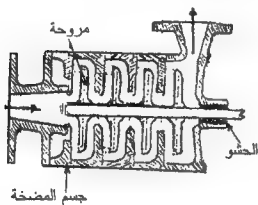
### ٢- المضخات ذات الكبس : Piston pumps

تتركب هذه المضخات من مكبس يتحرك داخل أسطوانة حيث يتحرك المكبس حركة ترددية شكل (٦-٣٢) ويوجد فى رأس الاسطوانة صمامان أحدهما لدخول السائل

والأخر لخروجه وهذه الصمامات تكون عادة مركبة على يابيات ذاتية الحركة وتفتح وتغلق حسب حركة المكبس ولكنها تفتح دائما في اتجاه حركة السائل بحيث تسمح بمرور السائل إلى ماسورة الطرد ولا تسمح له بالرجوع ثانيا ويوجد من هذه المضخات نوعين رئيسيين

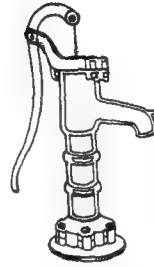
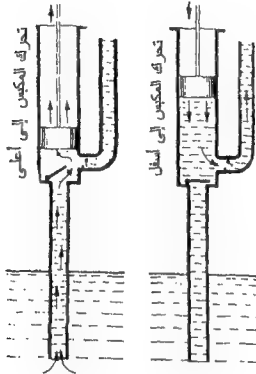
شكل ( ٦-٢٩ )

قطاع في طلمبة طاردة مركزية  
متعددة المراحل " متعددة المراوح "



شكل ( ٦-٣٠ ) المضخة التربيناتية

شكل ( ٦-٣١ ) المضخة البريمية " المروحية "



شكل ( ٦-٣٢ )

المضخة ذات الكباس اليدوية

شكل ( ٦-٣٣ ) فعل المضخة ذات الكباس " الترددية "

وهما المضخات الماصة والمضخات الماصة الكابسة وهذه المضخات سرعتها بطيئة وتصرفها متقطع ولكنها يمكنها أن تعطي ضغوط عالية ويمكن تركيب أكثر من وحده معاً لأعطاء تصرف شبه منتظم والفرض من استخدام مضخات الري عموماً ما يلي :

- ١- رفع منسوب الماء إلى مستوى أعلى .

- ٢- توصيل الماء من منسوب إلى نفس المنسوب ولكن بتصريف وحفظ كبير .

- ٣- توصيل الماء من منسوب إلى منسوب أعلى وتصريف كبير .

٦-٢٨ : بعض البنود التي يتم دراستها في آلات الري :

#### Types of propimes encountered at using the pump

- ١- تحديد أقصى عمود سحب وأقصى عمود طرد في ظروف تشغيل معينة ومع تقدم الآلة في العمر .

- ٢- تحديد التصريف في ظروف تشغيل مختلفة وعلاقة ذلك بالقدرة اللازمة أو معدل استهلاك الوقود .



- ٣- تحديد أنسب مصادر القدرة للتشغيل نوع معين من المضخات (محرك ديزل مستقل - أو قدرة الجرار أو موتور كهرباء - أو طاقة غير تقليدية مثل طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية).
- ٤- مقارنة بين أنواع مختلفة من المضخات من حيث العصر الافتراضى واحتياجات الصيانة والقدرة اللازمة .
- ٥- مقارنة بين أنواع مختلفة من وسائل رفع الماء مثل السواقي والطنبور وأنواع مختلفة من الطلمبات من حيث استهلاكها للقدرة والتصرف ومستوى الرفع .
- ٦- تطوير فى بعض أنواع الطلمبات لتناسب الظروف المصرية ويشمل ذلك مثلاً تقليل الطاقة المفقودة فى طرد الماء فى المضخات الطاردة المركزية أو إمكانية استخدام المضخات المروحية أو غير ذلك .
- ٧- تطوير وسائل الرفع القديمة مثل السواقي أو الطنبور باستخدام الطاقات الميكانيكية أو الكهربائية .
- ٨- دراسة أنسب أنواع المضخات وحجمها لظروف معينة وتشمل هذه الظروف مستوى الماء والتصرف المطلوب للرأى والضغوط المناسب لطرق الرأى الحديثه
- ٩- دراسة عن العوامل التصميمية لمراوح المضخات لتحقيق هدف معين .
- ١٠- تكاليف الصيانة وقطع الغيار لأنواع مختلفة من المضخات على مدى عمر المضخة
- ١١- تحديد أنسب أنواع الخامات والمعاملات الحرارية لمراوح المضخات لتناسب ظروف عمل معينة .
- ١٢- دراسة عن الوسائل المختلفة لتحضير المضخات الطاردة المركزية وإمكانية تطوير هذه الوسائل .

٦-٢٩ بعض القياسات الخاصة بالآلات الرأى :

#### Application of measurements techniques for pump

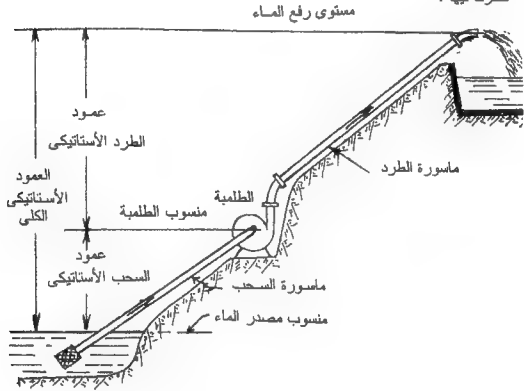
فى المضخات الترددية يتأثر معدل التصرف والضغوط الكلى بمعدل الضخ أى عدد المشاوير فى الدقيقة ويجرى اختبار المضخات اليدوية بوضع المضخة على ارتفاعات مختلفة من مصدر الماء لقياس معدل التصرف مع ارتفاع الضغوط وذلك فى المضخات الترددية الماصة المستخدمة فى الريف المصرى لرفع المياه الجوفيه للشرب . وكذلك لقياس معدل التصرف مع معدل الضخ . وبالنسبة للمضخات التى تعمل بالقدرة الآلية يتم تحديد

كفاجتها بحساب القدرة الخارجة المحسوبة من التصريف والضغوط الكلى ومقارنتها بالقدرة الداخلة للمضخة وذلك عند قيم مختلفة من المتغيرات .

#### ٦-٣٠ بعض التعاريف الخاصة : Definitions

١- عمود الرفع الاستاتيكي وهو مقدار رفع الماء من التربة إلى المستوى الذى تصل إليه بعد طردها من الطلمبة ويساوى عمود المسحب الاستاتيكي وعمود الطرد الاستاتيكي شكل (٦-٣٤) .

٢- عمود الرفع الديناميكي وهو مقدار رفع الماء من التربة إلى المستوى الذى يصل إليه الماء بعد طردها من الطلمبة ( عمود الرفع الاستاتيكي ) مضافاً إليها عمود الفقد بالاحتكاك أى المقدار الذى يمكن أن ترتفع الماء إليه لو لم يكن هناك احتكاك بين الماء والأجزاء التى تتحرك فيها .



شكل (٦-٣٤) بعض المصطلحات الخاصة بمضخات الري

### ٣- القدرة الداخلة للمضخة

وهي القدرة المقاسة عند العمود المحرك للجزء الفعال في المضخة وذلك بقياس العزم أو السرعة أو أى وسيلة أخرى (أنظر طرق قياس القدرة)

٤- القدرة الخارجة من المضخة :

وهي للقدرة الخارجة من المضخة وذلك بقياس التصريف وعمود الرفع الكلى .

٥- كفاءة المضخة الكلية :

وهي النسبة بين القدرة الخارجة من المضخة والقدرة الداخلة للمضخة .

٦- ٣١ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب :

#### Measurements before the field tests

١- طول ماسورة الطرد والمادة المصنوعة منها

٢- طول ماسورة السحب وللمادة المصنوعة منها .

٣- وزن الآلة .

٤- قطر ماسورة الطرد وماسورة السحب .

٥- نوع المروحة وقطرها .

٦- مصدر القدرة وطريقة اتصالها به .

٧- مقدار القدرة اللازمة ونقاس باستهلاك الوقود أو الطاقة الكهربائية أو غير ذلك .

٦- ٣٢ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

١- نوعية المياه وكمية الشوائب بها ونوع هذه الشوائب .

٢- معدل التصريف ويقاس عند قيم مختلفة من ارتفاعات الماء فى المصدر

٣- منحنيات الأداء ويقاس كما يلى :

- الضاغط الكلى كدالة فى التصريف

- السرعة كدالة فى التصريف

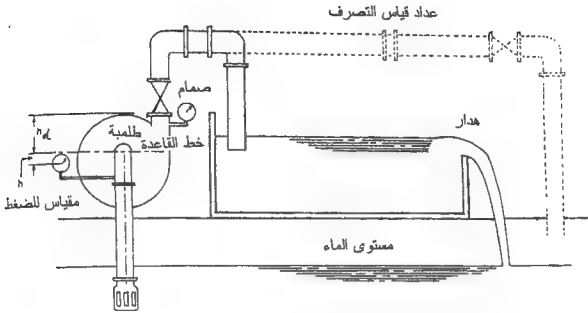
- القدرة الداخلة كدالة فى التصريف

- الكفاءة كدالة فى التصريف

٤- تقدير كفاءة المضخة :

تقدر كفاءة المضخة بتقدير القدرة الداخلة للمضخة عن طريق قياس الوقود أو

قياس شدة التيار الكهربى الداخلى لتشغيل المضخة وكذلك حساب الطاقة الخارجة كما يلى



شكل (٦-٣٥) طريقة لأختبار المضخة

$$H_d + H_s + \frac{V_s^2 - V_d^2}{2g} + \frac{p_s - p_d}{\rho} = (H) \text{ الضغوط الكلى}$$

القدرة الخارجة من المضخة (kW)

$$\frac{H \times Q \times \rho}{102}$$

$$100 \times \frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} = \text{كفاءة المضخة \%}$$

حيث:

H الضغوط الكلى بالمتري

p<sub>d</sub> ضغط الماء الخارج من الطلمبة ثقل كيلو جرام / م<sup>٢</sup>

p<sub>s</sub> سحب الماء عند الطلمبة ثقل كيلو جرام / م<sup>٢</sup>

p كثافة الماء ثقل كيلو جرام / م<sup>٣</sup>

Vd سرعة خروج السائل متر / ث

Vs سرعة سحب السائل متر / ث

g عجلة الجاذبية م/ث<sup>2</sup>

hs المسافة الرأسية بين مستوى سطح الماء ومستوى المضخة

hd المسافة الرأسية بين مستوى سطح المضخة ومستوى الطرد م

Q معدل التصريف م<sup>3</sup>/ث

٣٣-٦- اختبارات المتانة

تجرى هذه الاختبارات على المضخة لقياس متانة المضخة أو الأجزاء الأخرى الموصلة للقدرة وذلك بعمل المضخة على أقصى سرعة وأقصى قدره لمدة ١٠٠ ساعة على الأقل وأثناء هذه الاختبارات يدون كل الملاحظات الخاصة بالأعطال أو بتسرب بعض الأجزاء (حيوانات) أو عمليات الصيانة والإصلاحات والضغط المطلوبة مع ذكر مدى سهولة أو صعوبة إجراء هذه الاعمال .

٣٤-٦- أهم البنود التي يتضمنها تقرير تقييم آلات الري

١- صورة فوتوغرافية تتضمن الشكل العام وتفاصيل الأجزاء الأخرى

٢- مواصفات الآلة وتشمل

- جهه الصنع

- الطراز

- رقم الطراز

- عنوان المصنع وأسمه

- أبعاد الآلة الكلية وتشمل الطول والعرض والارتفاع

- وزن الآلة

- قطر المكبس أو قطر المروحة

- القدره اللازمة وسرعه الجزء الفعال بالمضخة .

- أكبر سحب استاتيكي للمضخة

- وضع المضخة وانبوبة السحب والطرد من حيث الوضع الاقوى والرأسى

- التصريف الفعلى م<sup>3</sup>/ساعة

- أكبر كفاءة

### ٣- نتائج اختبارات الأداء وتشمل : Results of performance tests

- تاريخ التجربة .
- موضع التجربة .
- مصدر الماء .
- درجة حرارة الجو و الماء .
- مشاوير للمضخة أو عدد اللفات في الدقيقة .
- عمود السحب الاستاتيكي .
- عمود الطرد الاستاتيكي .
- عمود الرفع الاستاتيكي الكلى .
- عمود الرفع الديناميكي الكلى .
- معدل التصريف .
- القدره المائيه .
- القدره المحركة للمضخة .
- كفاءة المضخة % .

### ٤- منحنيات الاداء :-

- الرفع الكلى مع التصريف .
- الممرعه مع للتصريف .
- عمود السحب مع التصريف .
- القدره المحركة للمضخة مع التصريف .
- الكفاءة مع التصريف .

### ٥- عمليات الإصلاحات والضبط والصيانة أثناء الاختبارات .

- ٦- اختبارات المتانة وتجربى بعمل المضخة على الأقل ١٠٠ ساعة على أقصى سرعة وأعلى قدره لازمة لتشغيل المضخة .

### ٦-٣ أمثله عن القدرات اللازمه لمضخات الري

مثال ( ١ ) مضخه تصرفها ٦ متر /دقيقه وترفع الماء لمسافه ٣ متر فإذا كانت كفاءه المضخه ٧٠ % وكفاءه اجهزه نقل القدره ٩٠ % والضغط المفقود فى ماسورتى السحب والطرد هو ١ متر . ماهى قدره المحرك اللازمه لإداره المضخه ؟

الحل

الرفع الديناميكي = الرفع الاستاتيكي + الفقد

$$4 = 1 + 3 =$$

القدرة المائيه للطلبيه = للتصرف ( كجم / ثانيه ) × الرفع ( متر )

$$4 \times 1000 \times 6$$

$$= \frac{24000}{70 \times 60} = 5,73 \text{ حصان}$$

$$\text{كفاءة المضخه الكليه} = \frac{90}{100} \times \frac{70}{100} = 63\%$$

$$\frac{1}{\text{الكفاءه الكليه}} \times \text{القدرة للمائيه} = \text{القدرة للمضخه}$$

$$= \frac{100}{63} \times 5,73 = 8,46 \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = \frac{120}{100} \times 8,46 = 10,2 \text{ حصان}$$

مثال ( ٢ ) مضخه تعمل في نظام رى حديث تضخ الماء بضغط ٤ بار ولها تصرف ٥ متر /دقيقه ولها كفاءه ٧٠ % وكفاءه اجهزه نقل القدرة ٩٠ % ماهي قدره المحرك المطلوبه لتشغيلها ؟

الحل

الرفع = ٤ × ١٠٠٠ = ٤٠٠٠ مم = ٤٠ متر

$$40 \times 1000 \times 5$$

$$\text{القدرة المائيه} = \frac{200000}{70 \times 60} = 48,48 \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = \frac{100}{63} \times \frac{120}{100} \times 48,48 = 80 \text{ حصان}$$

حل آخر

القدرة ( kW ) = للتصرف ( L/min ) × الضغط ( bar ) + ٦٠٠

$$= 600 + 4 \times 1000 \times 5 = 23,33 \text{ كيلو وات}$$

قدرة المحرك المطلوبه =  $23,33 \times 100 \div 63 \div 100 \times 120 \div 100 = 63,48 \text{ كيلو وات}$

$$= 63,48 \times 1,34 = 80 \text{ حصان}$$

مثال ( ٣ ) مضخة تصرفها ١٠,٥ م<sup>٣</sup>/ث وترفع الماء لمسافة ٣ متر فإذا كانت قدره محركها ٤٥ حصان . أحسب كفاءه المجموعه علماً بأن الضغط المفقود في ماسورتى السحب والطرد هو ١ متر ؟

الحل

القدره المائيه للمضخه = للتصرف (كجم / ث ) × الرفع الكلى ( متر )

$$\text{القدره المائيه للمضخه} = \frac{4 \times 500}{75} = 26,67 \text{ حصان}$$

$$\text{كفاءه المجموعه} = \frac{\text{القدره المائيه للمضخه}}{\text{قدره المحرك}} \times 100 =$$

$$= \frac{100 \times 26,67}{45} = 59,27\%$$

مثال ( ٤ ) محرك كهربائى يعمل بتيار شدته ٨٠ امبير وجهد ٢٢٠ فولت . اوجد قدره المحرك بالحصان . وعند استخدام المحرك فى تشغيل مضخه لرفع ماء إلى ارتفاع ثابت قدره ١٥ متر ويفقد فى المواسير نتيجة للأحتكاك ١,٥ متر اوجد كميّه الماء بالمتراً<sup>٢</sup> التى يمكن ان ترفعها المضخه فى الدقيقه بفرض كفاءه المضخه واجهزه نقل الحركه ٦٠ % ؟

الحل

القدره بالنوات = الجهد بالفولت × شدة التيار بالأمبير

$$\text{قدره المحرك} = 220 \times 80 = 17600 \text{ وات}$$

$$= 17,6 \text{ كيلوات}$$

$$= 17,6 \times 1,36 = 23,94 \text{ حصان}$$

القدره = للتصرف × الرفع

$$\frac{1}{75} \times 23,94 = \frac{60}{100} \times \text{التصرف} \times 16,5$$

$$\text{التصرف} = 60,29 \text{ كجم / ث}$$

$$= 60 \times 60,29 = 3917,5 \text{ كجم / دقيقه}$$

$$= 3,92 \text{ متر}^2 / \text{دقيقه}$$



مثال ( ٥ ) أحسب قدره المحرك اللازمه لتشغيل مضخه ترفع الماء مسافه ٣٠ متر وتضخها بضغط ٤ كجم / سم<sup>٢</sup> علماً بأن تصرف هذه المضخه ٥ متر<sup>٣</sup> / ساعه وكفاءه المضخه وأجهزه نقل الحركه ٦٥ ٪ وإذا كان هذا المحرك كهربي ويعمل بتيار جهده ٢٢٠ فولت . فما هو شدة التيار اللازم له ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{مقدار الرفع الكلى} &= ٣٠ + ٤٠ = ٧٠ \text{ متر} \\ \text{التصرف ( كجم / ث )} \times \text{الرفع ( بالمتري )} \\ \hline \text{القدره المائيه للمضخه} &= \frac{٧٥}{١٠٠٠ \times ٧٠ \times ٥} = \\ &= \frac{١,٣}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = \\ &= \frac{١,٣}{٦٥} \times ١,٣ = ٢,٠ \text{ حصان} \end{aligned}$$

يضاف ٢٠ ٪ احتياطي اى يكون قدره المحرك المطلوبه = ٢,٤ حصان  
= ١,٧٦ كيلو وات

قدره المحرك بالوات = الجهد بالفولت × شدة التيار بالأمبير  
قدره المحرك بالوات

$$\begin{aligned} \text{شدة التيار} &= \frac{\text{الجهد بالفولت}}{١٠٠٠ \times ١,٧٦} = \\ &= \frac{٨}{٢٢٠} \text{ أمبير} \end{aligned}$$



## الباب السابع

آلات حصاد المحاصيل والخضر والفاكهه



## اليابان السابغ

### آلات الحصاد

#### Harvesters

#### ١-٧ أنواع آلات الحصاد

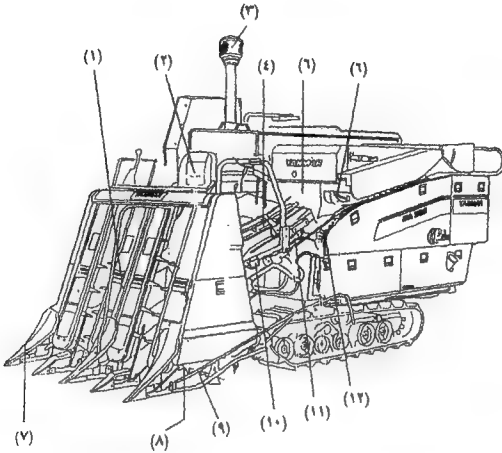
تتعدد آلات الحصاد وتجهيز المحصول ويمكن تقسيم هذه الآلات على حسب أنواع المحاصيل التي تقوم بحصادها إلى الآتى :



شكل ( ١-٧ ) آلة ضم ودراس وتذرية " الكومباين " أثناء العمل فى الحقل .

#### ١- آلات حصاد محاصيل الحبوب : Grain and seed harvesters

وتقوم هذه الآلات بحصاد محاصيل مثل القمح والشعير والأرز ويوجد من هذه الآلات نوعين رئيسيين وهما آلات نشأت وتطورت فى الدول الغربية شكل (١-٧) وآلات أخرى نشأت وتطورت فى اليابان شكل (٢-٧) والآلات اليابانية متخصصة فى حصاد الأرز وتستخدم بنجاح فى مصر فى المساحات الصغيرة



- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| (٧) ماسك السيقان         | (١) جنزير الرفع               |
| (٨) منكية القطع          | (٢) مقعد السائق               |
| (٩) فاصل جانبي           | (٣) الهوائية                  |
| (١٠) لمبة اشارة          | (٤) جنزير مساعد منخل الدرفيل. |
| (١١) جنزير الحامل العلوى | (٥) تنك الحبوب                |
| (١٢) جنزير التغذية       | (٦) منخل درفيل الدراس.        |

شكل ( ٧-٢ ) آلة ضم ودراس وتذرية يابانية " كومبين يابانى " لحصاد الأرز .

## ٢- آلات حصاد محاصيل الاعلاف وتجميعها :

### Forage chopping and handling implements

وتشمل هذه الآلات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشيات الترددية والمحشيات الدورانية والآلات للتصنيف وآلات التبيل وكل نوع من هذه الآلات يوجد منه أنواع عديدة تختلف في طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفي طريقة أداءها لوظيفتها وفي سعتها الإنتاجية وتقوم هذه الآلات بقطيع وتجميع محاصيل الاعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات التقطيع في تقطيع محاصيل أخرى أو إزالة بقايا بعض المحاصيل مثل القطن ( حطب القطن ) .

### ٣- آلات جمع وتفريط الذره : Corn picking and shelling harvesters

وهي آلات متخصصة في حصاد الذره ويوجد منها أنواع عديدة وتقوم هذه الآلات بقطف كيزان الذره الذى تكون عادتاً بها نسبة عالية من الرطوبة مما يصعب تفريطها ، وبالتالي يلزم تجفيفها طبيعياً أو صناعياً ثم تستخدم آلات خاصة لتقشير وتفريط الكيزان .

### ٤- آلات جنى القطن : Cotton harvesters

ويوجد من هذه الآلات نوعين رئيسيين وهما آلة تجريد المحصول ( آلة النزاع ) وآلة القطف بالثقل وتختلف طريقة الجنى في كلا النوعين حيث في النوع الأول تقوم الآله بتجريد نباتات القطن من اللوز ومحتوياته اما النوع الثانى فتقوم الآله بقطف الزهر من اللوز المفتوح كما يحدث في طريقة الجمع باليد وهذه الآلات مازال هناك صعوبات في استخدامها في الحقول المصرية

### ٥- آلات حصاد قصب السكر : Sugar- cone harvesters

وتقوم هذه الآله بكسر عيدان القصب فوق سطح الأرض ثم ترفع المحصول إلى جهاز قطع العيدان إلى قطع صغيرة في حدود نصف المتر ثم تنقل آلياً بجهاز ناقل إلى المقطورة المرافقة . كما تذود الآله من الأمام بجهاز قطع قمم النباتات وتفتيتها ونثرها في الحقل وغالباً ما تكون هذه الآله من النوع ذاتى الحركة .

### ٦- آلات حصاد المحاصيل الجذرية : Root crop harvesters

وتقوم هذه الآلات باستخلاص المحصول من باطن التربة وتوجد أنواع وطرز عديدة من هذه الآلات ويمكن تقسيمها إلى :  
- آلات حصاد بتجر السكر .

- آلات حصاد الفول السوداني .
- آلات حصاد البطاطس والبطاطا .
- آلات حصاد البصل .

وتوجد أنواع مختلفة لكل قسم من هذه الآلات

#### ٧- آلات حصاد الفاكهة والخضروات : Fruit and vegetable harvesters

وتعتبر ميكنة حصاد الفاكهة والخضروات من العمليات التي لم تتقدم كثيراً فيعضها يتم بميكنة كاملة الا ان البعض الآخر مازال يتم حصاده يدوياً وتتمثل المساعدة التي تقدمها الآلة في عملية الحصاد في نقل العامل وتحديد وضعه بالنسبة للشجرة وتوجد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلف باختلاف طريقة الجمع ونوع المحصول الذي تقوم بحصاده .

#### أولاً : آلات حصاد محاصيل الحبوب

##### Grain and seed harvesters

#### ٧-٢ وظائف آلات حصاد محاصيل الحبوب :

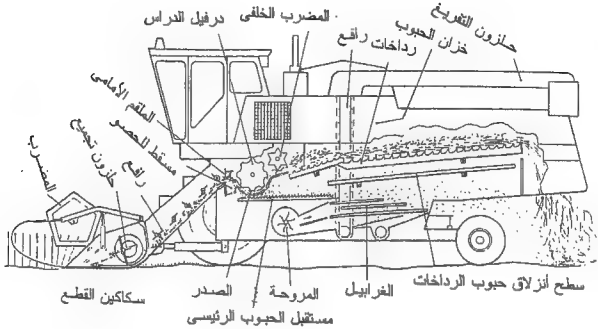
##### The operations performed in harvesters

تتعدد أنواع هذه الآلات ومنها ما يقوم بتقطيع المحصول فقط ومنها ما يقوم بالتقطيع والترتيب ومنها ما يقوم بالتقطيع ( بالضم ) والدراس والتزيرية وهى الآلات المعروفة بالكومبين شكل (٧-٣) وتعتبر آلات الضم والدراس من أكثر الآلات تطوراً وتستخدم في مناطق عديدة بنجاح . والغرض النهائى من استخدام هذه الآلات هو الحصول على محصول البذور خالياً من بقايا النباتات وبأقل قدر من الفقد فيها وكذلك أقل قدر من التلف وتؤدي آلات الضم والدراس العمليات الآتية

#### ١- قطع المحصول القائم ونقله إلى وحدة الدراس :

يبدأ قطع المحصول القائم بدفع السيقان بواسطة مضرب الضم نحو سلاح القطع ثم يتم توجيه المواد المقطوعة إلى بريمة التوجيه وتقوم بريمة التوجيه بنقل المواد إلى رافع التغذية وهو عبارة عن ناقل ذات الواح أو خوص متصلة ببعضها عن طريق جنزير يدور على طارتين . ويحرك رافع التغذية المواد في الاتجاه العلوى إلى جهاز الدراس .





شكل (٣-٧) مكونات آلة الضم والدراس والتذرية \* للكمباين \*

## ٢-الدراس :

وهي عملية فصل البذور عن رؤوس أو سيقان النباتات وتتكون وحده الدراس من اسطوانة الدراس والصدر وإذا كان الصدر من النوع الشبكي فإن نسبة عالية من البذور المدروسة مع كمية كبيرة من القش الصغير وأغلفة الحبوب يتم فصلها عن السيقان والقش الطويل من خلال الفتحات بين قضبان الصدر لتسقط مباشرة على مدرج الحبوب أو على سير متحرك لنقل الحبوب لوحده للتنظيف وهي مجموعة من الغرابيل .

## ٣- فصل البذور عن التبن :

بعد مرور المحصول على وحده الدراس تكون الحبوب مفصولة ولكن مع التبن وفي وحده الدراس يتم فصل جزء من الحبوب عن التبن كما سبق القول وذلك من خلال الصدر أسفل أسطوانة الدراس بينما امتداد الصدر يوجه المواد الخارجة إلى الرداخات والتي تغطي منطقة فصل إضافية وامتداد الصدر هي مجموعة من القضبان المتوازية ويوجد مضرب اسطوانى بعد وحدة الدراس مباشرة لدفع المواد الخارجة من اسطوانة الدراس إلى الخلف كما يوجه القش الطويل والمنازل الغير مدروسة إلى الرداخات وقد

تتكون هذه الرداخات من وحدة واحدة متألجة أو من عدة وحدات ويعلق واحد أو اثنين من الحواجز فوق الرداخات للحد من انسياب القش وتوجيه المواد إلى أسفل على أول بداية وحدة الرداخات ، كما تمنع الحواجز البذور من أن تقذف إلى الخارج بفعل المضرب . وتحرك الرداخات القش لفصل باقي البذور والسنابل الغير مدروسة وذلك أثناء تحرك القش فى اتجاه مؤخرة الآلة إلى الخارج والمواد الساقطة (البذور والقش القصير والمواد الغريبة الصغيرة ) من خلال فتحات الرداخات تتجمع على سطح انزلاقى أو سير متحرك موجود أسفلها مباشرة ثم توجه إلى الغربال .

#### ٤- تنظيف الحبوب من بقايا القش والسنابل والمواد الغريبة :

تقابل الحبوب المتساقطة من أسفل الصدر والرداخات معاً ويكون مع هذه الحبوب بعض القش والمواد الأخرى ويوجه هذا الخليط إلى مقدمة غربال القش ويدفع تيار من الهواء إلى أعلى فتحات الغربال للمساعدة فى فصل الحبوب المدروسة والرووس الغير مدروسة ، كما يدفع القش الخفيف إلى الخارج من مؤخرة الآلة . ومعظم الرووس الغير مدروسة تظل محملة على غربال القش لتسقط من خلال فتحات أكبر على امتداد الغربال ثم تنقل إلى وحدة الدراس مرة أخرى وتسقط البذور المدروسة وبعض المواد الغريبة خلال فتحات غربال القش على غربال التنظيف الذى له فتحات اصغر من غربال القش . وتمر الحبوب خلال غربال التنظيف ثم توجه إلى خزان الحبوب بواسطة بريمة الحبوب . وتوجد آلات ضم ودراس لمحاصيل الحبوب لها نظم مختلفة قليلاً أو كثيراً عن النظم الموضحة السابقة . ومن هذه الآلات المختلفة فى طريقة عملها الآلات اليابانية .

#### ٣-٧ : أنواع الفقد فى آلات الضم والدراس : Types and sources of combine losses

##### ١- فقد التبن :

يعتبر هذا الفقد من الأمور التى تحد من استخدام هذه الآلات فى الريف المصرى وخصوصاً عند استخدام هذه الآلات فى حصاد القمح والشعير حيث أن التبن يكون له قيمة كبيرة لدى الفلاح المصرى حيث يستخدم فى تغذية الحيوان والتبن يفقد أما نتيجة لارتفاع القطع أو نتيجة لبعثرة أجزاء منه وعدم إمكانية جمعها بعد مرور الآلة فى الحقل .

## ٢- فقد الحبوب :

تقسم فواقد الحبوب على حسب مصادر الفقد في الآلة إلى مايلي :

### أ- فواقد الضم :

ويشمل فقد الضم كل من السنايل والحبوب التي تفقد أثناء عملية القطع والنقل إلى وحدة الدراس . وفي عملية الضم والدراس من الأكوام الطولية يشمل فقد الضم على فقد عملية التكوين وفقد الآلة أثناء عملية الالتقاط ونقل المحصول لوحدة الدراس ويعبر عن فقد الضم كنسبة من المجموع الكلي لوزن الحبوب ( الحبوب المحصودة بالإضافة إلى الحبوب المفقودة ) .

### ب- فواقد الدراس :

ويتكون فقد اسطوانة الدراس من الحبوب التي لم يتم دراستها والتي تخرج من مؤخرة الآلة إما مع القش الطويل أو في المواد المجمعة من غربال التنظيف .

### ج- فواقد الردائحات :

يكون فقد الردائحات عبارة عن الحبوب التي تم دراستها والمحمولة على الردائحات في القش الطويل وهي تخرج من مؤخرة الآلة .

### د- فواقد الغرابيل :

وهي عبارة عن الحبوب التي تخرج على مؤخرة الغرابيل ويعبر عن فواقد اسطوانة الدراس والردائحات والغرابيل كنسبة من معدل تلقيم الحبوب أو الحبوب الداخلة إلى الآلة .

وفي كثير من الأحيان يجب تقدير نسبة الحبوب المكسورة وخصوصاً عند استخدام هذه الحبوب كتقوى .

## أجزاء آلة الضم والدراس

تتكون هذه الآلة من عدة أجهزة وهي جهاز الحصد وجهاز الدراس وجهاز الفصل

وجهاز التنظيف .

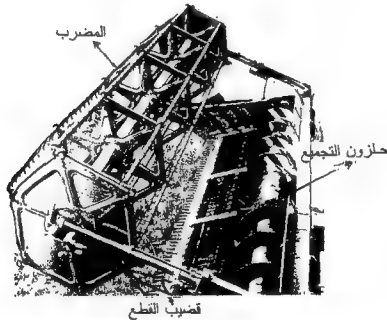
## ٧- جهاز الحصد : Cutting and conveying

ويشمل هذا الجهاز مضرب الضم والمحصدة وحصيرة النقل .

### أ- مضرب الضم :

يوجد نوعين من المضارب وهي المضارب الثابتة أو المضارب المزودة بجهاز

اللقاط النباتات وتحتوى المضارب الثابتة على ٤-٦ مضارب خشبية أو معدنية مثبتة على إطار مستدير أو مدس . أما جهاز الالتقاط فيكون له أسنان زمركية متصلة بخواص حديدية تظل في أوضاع متوازية . وتستعمل أجهزة الضم ذات المضارب الثابتة نظراً لبساطتها وقلة تكلفتها عن أجهزة الالتقاط ، وخاصة للمحاصيل القائمة ، وتظهر فاعلية أجهزة الالتقاط في رفع المحاصيل الرالقة أمام المحصد مثل بعض اصناف القمح والأرز . ويتم ضبط موضع مضرب الضم بالنسبة لقضيب القطع في كل من الاتجاه الرأسى والافقى ويتم ذلك هيدروليكياً من كابينة القيادة . وارتفاع مضرب الضم عادة يجب ضبطه بحيث تكون حافة قمة المضرب أقل قليلاً من ارتفاعات رؤوس النباتات الغير مقطوعة في الحقل ومحور المضرب يكون عادة متقدماً عن قضيب القطع بمقدار ١٥ إلى ٣٠ سم . ونسبة السرعة المحيطة للمضرب إلى السرعة الأمامية (دليل سرعة المضرب ) يجب أن تكون بين ١,٢٥ إلى ١,٥ وتكون النسب العالية أكثر فاعلية لإمالة المحصول للخلف على حصيرة جهاز الحصد ولكنها تؤدى إلى زيادة فقد الحبوب وخصوصاً عندما يكون المحصول أكثر جفافاً .



شكل ( ٧-٤ ) جهاز الحصد فى الكومباين

#### ب- المحصد أو قضيب القطع :

تشبه المحصد أو قضيب القطع تلك المستخدم لحصاد الاعلاف ، إلا أن سرعة السكاكين فيها أبطأ ( بين ٤٠٠ ، ٥٥٠ دورة في الدقيقة ) فهذه السرعة مناسبة لمعظم آلات الضم والدراس عند العمل على سرعة أقل من ٥ كيلو متر / ساعة وتتصل المحصد بالآلة عن طريق محاور مفصالية جانبية قابلة للضبط من مقعد السائق للحصول على ارتفاعات للقطع تتراوح من حوالي ٥ سنتيمترات إلى ١٠٠ سنتيمتر ومن المرغوب فيه في مصر تخفيض ارتفاع القطع كلما أمكن وخصوصاً في القمح وذلك للحصول على أكبر كمية تبن من المحصول مع أن زيادة كمية التبن المتداولة داخل الآلة قد تزيد من فقد الحبوب ولكن يمكن تقليل هذا الفقد بتخفيض السرعة الأمامية للآلة .

#### ج - حصيرة النقل :

تتحرك المواد المقطوعة بواسطة بريمة داخلة مستعرضة إلى منتصفها لتوجه هذه المواد إلى حصيرة النقل لتصل إلى أسطوانة الدراس . وفي بعض آلات ضم ودراس الارز حيزاً أكبر على حصيرة النقل للتداول للنقل الطويل .

#### ٧-٥ جهاز الدراس : Threshing mechanisms

- ابتكر العديد من الأنواع والأشكال المختلفة لوسائل الدراس ، ولكن التليل منها قد وصل إلى مرحلة الاستخدام الحقلى وأهم هذه الأنواع مايلي :
- ١- اسطوانة الدراس ذات الجرايد المتعامدة على اتجاه دخول المحصول .
  - ٢- اسطوانة الدراس ذات الجرايد المتوازية مع اتجاه دخول المحصول .
  - ٣- اسطوانة الدراس ذات الأسنان الحديدية .
  - ٤- اسطوانة الدراس ذات الجرايد والأسنان .
  - ٥- اسطوانة الدراس ذات الأسنان الحديدية المغطاة بالمطاط .
  - ٦- وحده الدراس ذات العير المزدوج
  - ٧- وحده الدراس ذات المشابك المستعمل لقوة الطرد المركزي .

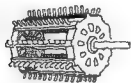
والأنواع الأربعة الأولى هي الشائع استخدامها في آلات الضم والدراس وخصوصاً الأنواع ذات الجرايد المتعامدة على خط سير المحصول ويوجد لمعظم اسطوانات الدراس ذات الجرايد ما يسمى بالصدر ، وهو عبارة عن شبكة عليها قضبان مستديرة موازية لمحور الاسطوانة ، وتحيط بالاسطوانة من أسفل وتمتد بطولها ، ويمكن

ضبط مسافة الخلوص بين قضبان الصدر والأسطوانة . وقد بين التصوير السريع أن الدراس الفعلى لمحاصيل الغلال يتم من فعل اصطدام جرايد اسطوانة الدراس بالسنابل على سرعات عالية .

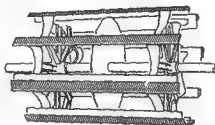


شكل ( ٧-٥ ) درافيل الدراس فى الكومبين

وبالرغم من عدم الشك فى مساهمة الاحتكاك فى عملية الدراس ، فإن الوظيفة الأولية للصدر هى سند المواد ووجلبها إلى مسار جرايد اسطوانة الدراس لتكرار فعل الاصطدام والاحتكاك وقد يكون بالصدر أسنان أو أصابع مشابه لتلك الموجودة على اسطوانة الدراس لزيادة فاعلية الدراس . ويضبط الصدر جانبياً لأعطاء خلوص متساوى على جانبي أصابع الأسطوانة .



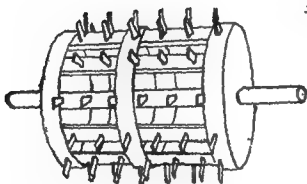
درفيل الدراس ذات الأسنان



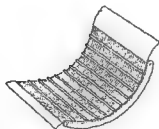
درفيل الدراس ذات الجرايد



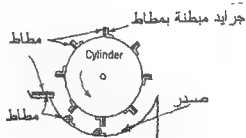
درفيل الدراس ذات الجرايد



درفيل الدراس ذات الأسنان



صدر الدرفيل



درفيل الدراس مزود بقطع مطاطية لعدم  
تكسير الحبوب

شكل ( ٦-٧ ) أنواع مختلفة من درافيل الدراس

وتكون الأسطوانات ذات الأصابع أكثر فاعلية لتحريك المواد بين الأصابع مقارنةً بالأسطوانات ذات الجرايد ، كما أنه لايسهل انسدادها وتتطلب قدرة أقل لتشغيلها ، ولكن اسطوانات الدراس ذات الجرايد لها مجالاً واسعاً من الظروف المحصولية وهى سهلة الضبط والصيانة ، كما أنها بسيطة نسبياً ومتينة ومع وجود الصدر ذو الفتحات يكون لها سعة كبيرة لفصل الحبوب .

**تقييم أداء جهاز الدراس :**

يتم تقييم جهاز الدراس من خلال مايلى :

- ١- نسبة البذور المفصولة من النباتات .
  - ٢- نسبة البذور للتلفة بسبب عملية الدراس .
  - ٣- نسبة للبذور التى مرت من خلال فتحات الصدر .
  - ٤- طول القش (التبن ) ونعومته .
  - ٥- القدرة اللازمة لعملية الدراس .
  - ٦- إنتاجية الآلة فى وحدة للزمن .
  - ٧- عدد أنواع النباتات التى يمكن لكافة دراس محصولها .
- بعض العوامل المؤثرة على أداء اسطوانة الدراس :**
- ١- نسبة الرطوبة فى الحبوب والقش .
  - ٢- معدل التلقيم أو معدل التغذية .
  - ٣- نسبة وزن القش إلى وزن الحبوب فى النبات .
  - ٤- نسبة ونوعية الحشائش فى المحصول عند الحصاد .
  - ٥- السرعة المحيطية لاسطوانة الدراس .
  - ٦- مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .
  - ٧- عدد صفوف اسنان الصدر المستعملة مع اسطوانة الدراس ذات الأسنان .
  - ٨- نوع اسطوانة الدراس .
  - ٩- ابعاد فتحات الصدر أسفل الأسطوانة .

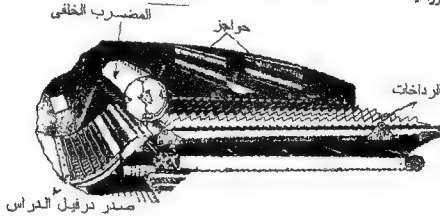
وتختلف القابلية للدراس حسب حالة ونوع المحصول . فبعض محاصيل البذور الصغيرة مثل البرسيم تكون صعبة الدراس ، بينما الشعير والقمح محاصيل سهلة الدراس . وتتحسن القابلية للدراس بتقليل المحتوى الرطوبى للمحصول . وتعتبر سرعة اسطوانة



الدراس هي أهم عناصر التشغيل فيما يتعلق بفقد اسطوانة الدراس ، وأيضاً فيما يتعلق بتلف البذور . فزيادة السرعة تقلل من فقد الاسطوانة ولكن قد تزيد من تلف البذور . وسرعة تلف البذور تتغير وتختلف بين المحاصيل المختلفة . فيذور النباتات ذات الفلقتين ، مثل الفول البلى تتلف عند سرعات محيطية منخفضة بينما يتحمل البرسيم سرعات أعلى وتقليل مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر يؤدي إلى نقص فواقد الاسطوانة ويزيد من تلف البذور ، ولكن تأثير الخلوص عامة صغير نسبياً بالمقارنة بتأثير سرعة الاسطوانة ويزداد تلف البذور بنقص محتواها الرطوبي أو زيادته فوق مدى أمثل يختلف باختلاف نوع وصنف المحصول . ويزداد نعومة التبن بنقص نسبة الرطوبة وزيادة سرعة اسطوانة الدراس . ولا يوجد تأثير كبير لتقليل مسافة الخلوص بين الاسطوانة والصدر على نعومة التبن . وعادة مايكون الخلوص الأمامى أكبر من الخلوص الخلفى ، وهناك قيم مثلى للخلوص وسرعة اسطوانة الدراس لكل نوع من المحاصيل .

#### ٦-٧ : أجهزة الفصل : Separating mechanisms

نسبة الحبوب التى يتم فصلها ومرورها خلال فتحات الصدر تتراوح بين ٦٠٪ إلى ٩٠٪ عادة ويؤدي زيادة سرعة الاسطوانة أو نقص مسافة الخلوص إلى دفع بذور أكثر للمرور خلال فتحات الصدر وبذلك تقل كمية البذور التى يتم التعامل معها بواسطة الرداخات وهذه الرداخات أما أن تكون عدة أقسام أو قسم واحد . والرداخات المتعددة الاقسام هي الأكثر شيوعاً . وتتكون من اقسام بجانب بعضها عددها من ٣ إلى ٦ ويعرض من ٢٠ إلى ٣٠ سم . وتركب جميعها على عمود مرفق يتحرك من الأمام إلى خلف الآلة حركة ترددية في اتجاه المحور الطولى للآلة ، وفي نفس الوقت حركة إلى أعلى وإلى أسفل وبالتالي تتحرك المواد الموجودة عليها إلى أعلى وإلى مؤخرة الآلة على مراحل في كل دورة من دورات الأعمدة المرفقية ، وتوجد أصابع مشرشرة على اقسام الرداخات لتحافظ على حركة القش في اتجاه مؤخرة الآلة بصفة مستمرة والحبوب التى تمر من خلال فتحات الرداخات تسقط على سطح انزلاقي ومنه إلى مقدمة الغربال ، وقد يكون لكل قسم من الرداخات سطح انزلاقي خاص به لتوجيه الحبوب ونقلها لمقدمة الغربال .



شكل ( ٧-٧ ) ردايات كومباين الحبوب

ومعظم الأعمدة المرفقية المركبة على الردايات يكون قطرها دوراتها حوالي ١٠٢ ملليمتر وتدور بسرعة من ١٨٥ إلى ٢٢٥ دورة في الدقيقة ويحدد سرعة دوران المرفق من العلاقة :

$$Rw^2 = 2g$$

حيث :

R نصف قطر عمود المرفق

W سرعة الدوران بالتقدير الدائري في الثانية .

g عجلة الجاذبية

٧-٧ العوامل المؤثرة على أداء الردايات :

Factors affecting straw - Walker performance

يتأثر أداء الردايات بعدد من العوامل مثل :

١- نسبة وزن الحبوب إلى وزن التبن الكلى .

٢- سرعة الأعمدة المرفقية للردايات وقطر دوران المرفق .

٣- مواصفات المحصول بعد خروجه من أجهزة الدراس .

٤- السرعة الأمامية للآلة .

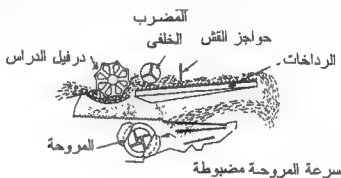
٥- كثافة المحصول في الحقل .

٦- أبعاد الردايات (طول وعرض للردايات) .

ويؤثر للبند الرابع والخامس على معدل التلقيح حيث كلما زاد معدل التلقيح يزيد فقد الحبوب . والسرعة الزائدة لعمود المرفق تزيد من فقد الرذاذات وذلك لقلة وقت بقاء المحصول فوق الرذاذات وهناك قيم مثلى لسرعة عمود مرفق الرذاذات ومقياس أداء الرذاذات هو نسبة البذور أو أجزاء السنابل المفصولة من القش بعد خروجه من مؤخرة الآلة أى بعد مروره على الرذاذات ويؤخذ فى الاعتبار أيضاً نسبة المواد غير الحبوب التى تمر من خلال فتحات الرذاذات مع الحبوب حيث أنها تمثل عبئاً على الغرابيل ويتأثر العاملون بالبنود الستة السابقة بالإضافة إلى حالة المحصول ( نسبة الرطوبة والحشائش ) وكذلك حالة سطح التربة أثناء الحصاد حيث عدم استواء سطح التربة يؤدي إلى زيادة نسبة الطين فى الحبوب وخصوصاً عند تخفيض ارتفاع سكينه القطع وعموماً يمثل فقد الرذاذات الجزء الاعظم من الفقد الكلى أثناء الحصاد .

#### ٧-٨ أجهزة التنظيف ( الغرابيل )

معظم أجهزة التنظيف فى آلات الضم والدراس تتكون من غربالين ويسمى الغربال العلوى بغربال المواد العسافية حيث يفصل المواد العسافية والقش القصير عن الحبوب والأجزاء الأخرى الأصغر من الحبوب أما الغربال السفلى فيقوم بفصل الحبوب



شكل ( ٧-٨ ) ضبط سرعة المروحة فى الكومباين

من قطع القش الصغير وأى مواد غريبة أخرى مثل بعض حبيبات الطين الصغيرة وغرابيل التنظيف عادة يمكن ضبطها أو تغييرها طبقاً لنوع المحصول وتوجد غرابيل ذات تقوَب مستديرة وغرابيل أخرى ذات تقوَب مستطيلة وتستخدم عادة المراوح الطاردة المركزية لتعطى هواء يغطى معظم عرض الغرابيل لمساعد فى طرد المواد العصفافية الخفيفة والأتربة من الحبوب . ويتم التحكم عادة فى حجم الهواء الخارج بتغيير سرعة المروحة عن طريق سير يمكن تغيير سرعته . وتمثل الغرابيل العريضة مشكلة فى الحصول على توزيع منتظم للهواء عليها . ولهذا السبب تزود بعض آلات الضم والدراس الكبيرة بمراوح ذات تصرف مستعرض ليغطى عرض الغرابيل .

وهناك ثلاثة أنواع من الفصل فى الغربال ، وهى عن طريق ديناميكية الهواء ، وعن طريق ميكانيكية الاهتزاز والغرلة والطريقة الثالثة هى جمع بين ديناميكية الهواء وميكانيكية الغرابيل والفصل بدناميكية الهواء يعتمد على وجود اختلافات بين سرعات تطبيق المكونات المراد فصلها وسرعة التعليق هى سرعة تيار الهواء اللازم لثبات قطعة من مادة ضد فعل تأثير الجاذبية وعادة يكون سريان الهواء خلال غربال الفصل على زاوية أقل من  $45^\circ$  مع المستوى الأفقى ، وبذلك يمكن فصل المواد الأخف بفعل ديناميكية الهواء . ويمكن إزاحة الجسيمات ذات سرعات التعليق المتوسطة مثل القش بفعل مجمع بين ديناميكية الهواء وميكانيكية الغربال حيث يكون القش محملاً جزئياً على الغربال ويسحب جزئياً بميكانيكية اهتزاز الغربال ويزداد الفصل الميكانيكى بزيادة معدل التلقيح ويقل تأثير ديناميكية الهواء ولذلك يزداد فقد الغرابيل عند زيادة معدلات التلقيح . وهناك عديد من العوامل التى تؤثر على أداء الغرابيل من هذه العوامل مايلى :

- ١- سرعة هواء المروحة ومدى لتنظام توزيعه على الغربال .
- ٢- مقاسات وشكل فتحات الغرابيل .
- ٣- اتجاه هواء المروحة .
- ٤- ميل امتداد الغرابيل .
- ٥- طول وعرض الغرابيل .
- ٦- سرعة للحركة الاهتزازية للغربال .
- ٧- مسافة الاهتزاز للغربال أو مشوار الاهتزاز الاقصى والرأسى .
- ٨- نوع وحالة المحصول .

- ٩- معدل تلقيم الحبوب والشوائب على الغريال .
  - ١٠- مواصفات الشوائب المختلطة بالحبوب .
  - ١١- نسبة الشوائب المختلطة مع الحبوب .
  - ١٢- ميل الآلة أثناء العمل .
- كل هذه النقاط يجب ملاحظتها حتى يمكن الحصول على أداء جيد للغرايبل وقيم أداء الغرايبل بتقدير كمية الحبوب المفقودة ونظافة الحبوب الناتجة من الآلة .
- ٧- القدرة اللازمة لآلة الضم والدراس : **Power requirement**
- تتأثر القدرة المطلوبة لآلة الضم والدراس بعدد من العوامل منها :
- ١- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به .
  - ٢- حالة سطح التربة .
  - ٣- مقياس العجل .
  - ٤- كثافة المحصول في الأرض ونسبة الحشائش .
  - ٥- السرعة الامامية للآلة .
  - ٦- قطر اسطوانة الدراس ونوعها .
  - ٧- شكل فتحات الصدر ومساحتها .
  - ٨- سرعة اسطوانة الدراس .
  - ٩- الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .
  - ١٠- نسبة الحبوب إلى القش الدخول للآلة .
- ويمكن تقسيم القدرة المطلوبة إلى ثلاث أجزاء وهي متطلبات القدرة لجهاز الحصد ومتطلبات القدرة لاسطوانة الدراس ومتطلبات القدرة لوحدة الفصل والتنظيف وتحتاج اسطوانة الدراس عادة جزءاً كبيراً من القدرة الكلية المطلوبة لآلة الضم والدراس . وتكون متطلبات القدرة اللازمة لوحدة الفصل والتنظيف صغيرة ومستقلة نسبياً عن معدل التلقيم . بينما تتغير متطلبات القدرة لجهاز الحصد تبعاً لنوع المحصول والظروف الحقلية للمحصول والسرعة الامامية ومعدل التلقيم .
- وهناك قدرة مطلوبة لتحريك الآلة للأمام وهذه القدرة تتأثر بمقياس العجل ونسبة الرطوبة بالتربة ومدى استواء سطح التربة وميول سطح التربة والسرعة الامامية . وقد

يكون مطلوباً قدرة كبيرة لفترة قصيرة لاسطوانة الدراس والتي قد تتراوح من ٢ إلى ٣ مرات من متوسط القدرة المطلوبة وذلك عند زيادة معدل التغذية . ويجب أن يكون للمحرك احتياطي كبير لتغطية مثل هذه الاحتياجات بدون أن يتوقف أو يتسبب في تخفيضات غير مرغوبة فيها لسرعة بعض الأجزاء . وتتراوح معدلات القدرة القصوى للمحركات الموجودة على آلات الضم والدرس الذاتية الحركة من ٧٠ إلى ١٠٠ كيلوات لكل متر من عرض اسطوانة الدراس وفي احدى التجارب على آلة لها قضيب قطع ٣,٧ متراً كانت القدرة المطلوبة الكلية تتراوح بين ٢٨ و ٤١ كيلو وات وبأخذ القيمة الكبيرة يمكن القول أن القدرة المطلوبة لكل متر من عرض قضيب القطع حوالي ١١ كيلو وات .

### ثانياً: آلات حصاد محاصيل الأعلاف

#### Forage chopping and handling implements

تشمل هذه الآلات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشات الترددية المزدوجة السكنية والمفردة السكنية والمحشات الدورانية وآلات التصنيف وآلات التبيل . وكل نوع من هذه الآلات يوجد منه أنواع عديدة تختلف في طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفي طريقة أداءها لوظيفتها وفي سعتها الانتاجية . وتقوم هذه الآلات بتقطيع وتجميع محاصيل الأعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات للتقطيع (المحشات) في تقطيع محاصيل أخرى أو إزالة بقايا بعض المحاصيل مثل القطن . ويمكن تقسيم أنواع الآلات تقطيع محاصيل الاعلاف إلى :

- المحشات الترددية .

- المحشات الدورانية .

- المحشات أو القواطع التصالمية .

#### ١٠-٧ المحشات الترددية : Reciprocating mowers

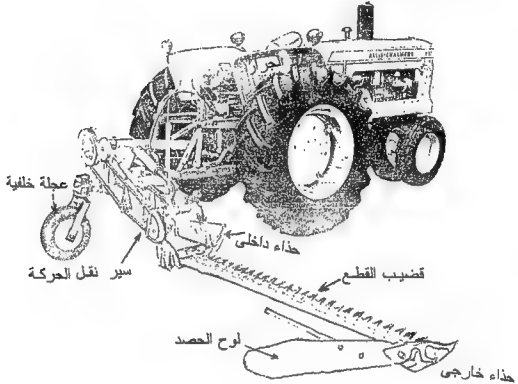
ينتشر وجود سلاح المحشات الترددية في آلات تقطيع الأعلاف في مصر وكذلك في آلات الحصاد بصفة عامة وتتركب كما هو مبين بشكل (٧-٩) مما يلي :

١- الحذاء الداخلي والحذاء الخارجي .

والذي عن طريقهما يتم ضبط ارتفاع قضيب القطع عن الأرض وبالتالي يتم ضبط ارتفاع القطع للمحصول .

## ٢- لوح الحصد :

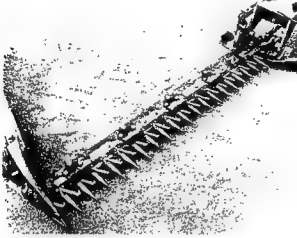
ويوجد في مؤخرة الحذاء الخارجى وذلك لعمل حد فاصل بين المحصول القائم والمحصول الذى تم تقطيعه والمجاور مباشرة للمحصول القائم حيث يقوم بتجميع جزء من المحصول الذى تم تقطيعه .



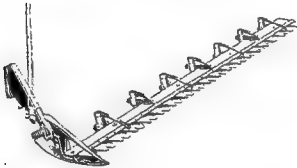
شكل ( ٩-٧ ) مشط نصف معلقة بالجرار

## ٣- قضيب القطع :

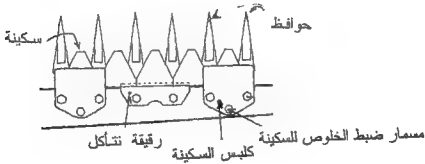
ويتكون من قضيب المشط وقضيب متحرك عليه سكاكين للقطع وحواظ عليها رقائق ثابتة في حالة المحشات المفردة للسكينة أو قضيبين متحركين عليهما سكاكين في حالة الحشات المزدوجة السكينة ولابد من وجود كلبسات لضم عنصرى القطع في كل من نوعين المحشات . وقد تكون حواف سكينة القطع المتحركة أما ملمساء أو مشرشرة على سطحها السفلى ، ويتم من كلا النوعين على فترات على الحواف المائلة لها ، وتصلح السكاكين المشرشرة لقطع السيقان الغليظة الخشبية للمحاصيل لأنها تقلل من الانزلاق الأمامى للسيقان أثناء القطع ولكنها لا تصلح لقطع السيقان الغضة أو الرخوة ( البرسيم -



شكل ( ١٠-٧ ) محشّة ترددية مفردة السكينة .



شكل ( ١١-٧ ) محشّة ترددية مزدوجة السكينة . Fig. 11.3 Double



شكل ( ١٢-٧ ) أجزاء قضيب القطع للمحشّة المفردة السكينة



الأرز) وذلك بسبب انزلاق هذه السيقات تحت السلاح ولذلك تستخدم فى المحاصيل ذات السيقات الرخوة مثل البرسيم والأرز السكاكين ذات الحافة الملماء .

ويجب أن يتم تضيق الخلوص بين السكاكين المتحركة أو السكينة والريقة الثابتة وذلك بتأثير الكليسات التى تضغط على السكاكين حتى تسمح بمسافة صغيرة بقدر كاف لمنع حدوث الاتحناء للسيقات أثناء القطع وإذا سمح لهذا الخلوص بأن يزداد ليصل إلى سمك الساق الذى يقطع فسوف ينتج عن هذا تشكلاً فى الساق يؤدي إلى امتلاء المسافة بين السكاكين مما يزيد من القدرة للمطلوبة ، وقد ينتج أيضاً عدم قطع لبعض السيقات أو زيادة كبيرة فى ارتفاع القطع وخصوصاً فى المحاصيل ذات السيقات الرخوة الغضة مثل البرسيم



وضع صحيح



وضع خطأ

شكل ( ٧-١٣ ) وضع ضاغط السكينة " كليس " للمحثة المفردة السكينة

#### ٤- أنظمة نقل الحركة للسكاكين :

يتم نقل الحركة إلى السكاكين أما بواسطة ذراع التوصيل المتصل بنهاية السكاكين عن طريق مفصل كروى أو النقل عن طريق وحدة إدارة متمركزة تماماً على الحذاء الداخلى وتأخذ هذه الوحدة حركتها عن طريق سيور متصلة بطارة أخرى تدار بواسطة

عمود الإدارة الخلفى للجرار وهذا النظام له عدة مزايا ولذلك انتشر استخدامه فى المحشبات المعلقة بالجرار حيث لا يوجد أى مشاكل عند استخدامه مقارنة بالنظم الأخرى ولا يتأثر بالزاوية الرأسية لجهاز القطع إلا أنه أغلى ثمنًا .

ولا يجب زيادة السرعة الأمامية أثناء الحش وذلك لتقليل انحراف المساق أو ميل المساق أمام السكاكين حيث أن معظم السيقات يحدث لها ميل جانبى وميل خلفى أمام السكينة وهذا للميل أو الانحراف يزيد ارتفاع القطع أو قد لا يحدث القطع عند الزيادة الكبيرة فى هذا الميل بسبب الزيادة الكبيرة فى السرعة الأمامية للآلة وهناك عوامل أخرى تؤثر على انحراف المساق منها ما يلى :

- ١- طول مشوار السكينة .
  - ٢- المسافة بين السكاكين .
  - ٣- المسافة بين الحوافظ .
  - ٤- سرعة الحركة الترددية للسكاكين .
  - ٥- عرض السكاكين من الأمام والخلف .
  - ٦- عرض الحوافظ من الأمام والخلف .
  - ٧- زوايا ميول السكاكين والحوافظ .
  - ٨- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به ونسبة وجود الحشائش .
  - ٩- سمك المساق وصلابته .
  - ١٠- ارتفاع قضيب القطع فوق سطح الأرض .
  - ١١- حدة حواف السكاكين .
  - ١٢- دقة الخوص بين السكاكين .
  - ١٣- نوع حافة السكينة مشرشرة أم ناعمة .
  - ١٤- نسبة الرطوبة بالتربة ونوعية التربة .
- القدرة اللازمة للمحشبات الترددية :

تتأثر هذه القدرة بعوامل عديدة ومن التجارب وجد أن متوسط القدرة على عمود الإدارة الخلفى كانت ٠,٩١ كيلو وات لكل متر من عرض التشغيل (سلاح القطع ) ولكن القيمة العليا فى كل مشوار كانت ٢,٤ كيلو وات / متر وتمثل القيمة المتحصل عليها فى المعمل لقوة القطع حوالى ١٠٪ فقط لزيادة القوة المفقودة بالاحتكاك والقوة المفقودة فى

انحناء الساق قبل القطع وزيادة مقطع الساق نتيجة لميل الساق أمام السكينة في الحقل ووجود بعض البقايا والمواد الصلبة التي قد تعترض السكاكين في الحقل وغير ذلك من الأسباب .

#### ٧-١١ المحشّات الدورانية : Rotary mowers

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة أهمها :

- ١- المحشّات القرصية .
- ٢- المحشّات الاسطوانية الرأسية .
- ٣- للمحشّات الاسطوانية الأفقية .

#### ١- المحشّات القرصية

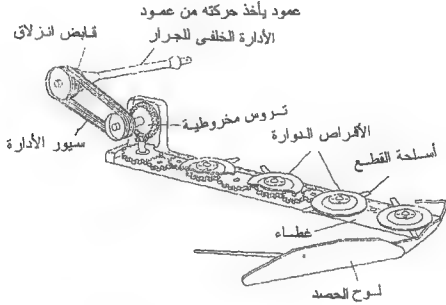
##### Disk mowers

تتكون هذه المحشّات من عدة أقراص مزودة بسكاكين على حوافها وهذه السكاكين تكون حرة الحركة ويدوران للأقراص تدور هذه السكاكين معها وتقطع سيقان النباتات التي تقابلها وعادة مايكون القطع بهذه المحشّات به بعض التشّت أو عدم انتظام المقطع مقارنة بالمحشّات الترددية ويتم توصيل الحركة للأقراص عن طريق مجموعة من التروس التي تأخذ حركتها عن طريق مجموعة سيور من عمود الإدارة الخلفي ولاتصلح هذه المحشّات للمحاصيل التي تحتوى على حبوب حيث يفقد جزء كبير من هذه الحبوب بالنثر أثناء القطع ولكن تتميز هذه المحشّات بإمكانية العمل على سرعات أمامية كبيرة وفي المحاصيل الكثيفة مثل علف الفيل حيث أن المحشّات الترددية قد تعجز عن العمل فيها .

#### ٢- المحشّات الاسطوانية الرأسية

##### Drum mowers

تقوم هذه المحشّات بتقطيع محاصيل الأعلاف وعادة مايكون ترتيب المحصول في الحقل أكثر انتظاماً من المحشّات القرصية وتتكون هذه المحشّات من عدد من الاسطوانات ٢ أو ٣ وتزود هذه المحشّات بأقراص من أسفل وهذه الأقراص بها سكاكين تدور بسرعة كبيرة لقطع سيقان النباتات وتأخذ هذه السكاكين حركتها عن طريق مجموعة من التروس والوصلات من عمود الإدارة الخلفي عن طريق سيور وتتميز بسرعتها الأمامية العالية .



شكل ( ٧-١٤ ) مكونات المحشّة الدورانية القرصية

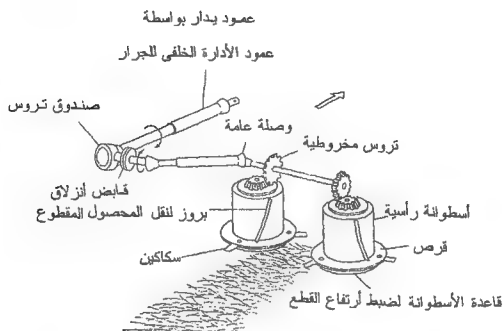


شكل ( ٧-١٥ ) صورة للمحشّة القرصية لاحظ وجود حوامل لتغطية المحشّة أثناء العمل لحماية السائق

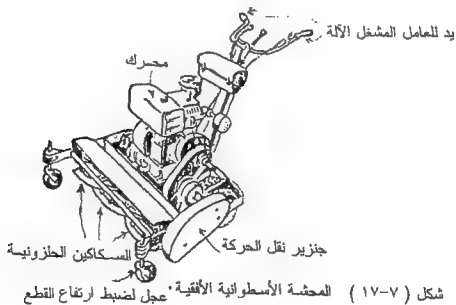
### ٣- المحشّات الاسطوانية الدوارة

#### Reel mowers

تتكون هذه المحشّات من أسطوانة أو أكثر مزودة بمجموعة سكاكين مركبة على محيط الاسطوانة بطريقة حلزونية ويكون هناك سكينه اخرى في أسفل الاسطوانة ثابتة ويتم القطع عندما تضغط سكينه الاسطوانة ساق النبات على السكينه الثابتة فتقطع الساق وهذه المحشّات تكون سرعة الاسطوانة فيها أقل من المحشّات الدورانية الاخرى ويتم بها قطع النباتات القصيرة فقط .

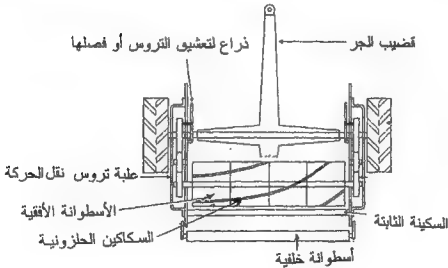


شكل ( ١٦-٧ ) مكونات المحشّة الأسطوانية الرأسية Drum mower





تركيب أحد وحدات المحشة



شكل (٧-١٨) محشة أسطوانية أفقية ذات مجموعة أسطوانات

## ٧-١٢ المحشّات أو القواطع التصادمية Impact cutters

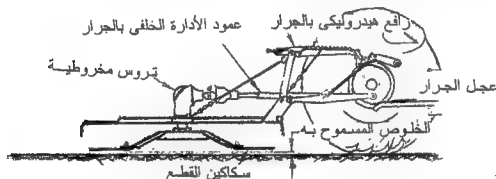
يوجد من هذه الآلات نوعين:

- ١- القواطع ذات المضارب الأفقية الحركة .
- ٢- القواطع ذات المضارب الرأسية الحركة .

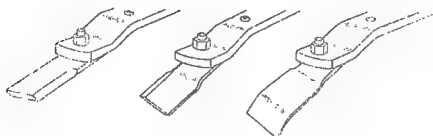
### ١- القواطع ذات المضارب الأفقية الحركة

#### Horizontal rotating cutters

وهي قواطع لها وحدة دوارة واحدة بعرض من واحد متر إلى ٢ متر عادة وتكون مزودة بستينتين أو أربعة سكاكين على نهاية أذرع قطرية . وعموماً تتراوح السرعة المحيطة للسكاكين من ٥١ إلى ٧٦ متر / ثانية وتشكل أذرع التثبيت أو السكاكين بطريقة ينتج عنه نوع من القوى الرأسية لرفع المواد الرافدة ورفع المواد المقطوعة لزيادة تقطيعها . وتركب السكاكين عادة بأذرع التثبيت بواسطة محاور مفصلية رأسية تمكنها من التراجع للخلف عند اصطدامها بأى عارض ، وتستخدم هذه القواطع فى إزالة بقايا بعض المحاصيل مثل حطب القطن .



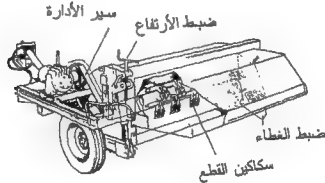
شكل ( ٧-١٩ ) المحشّة ذات القواطع الأفقية الحركة التصادمية



شكل ( ٧-٢٠ ) أنواع مختلفة من سكاكين القطع .

## ٢- القواطع ذات المضارب الرأسية الحركة : Vertical rotating cutters

تتكون هذه الآلات من مجموعة من السكاكين حرة الحركة وعرض السكينة يتراوح بين ٥ و ١٥ سم وتتركب على المحور الدوار في ٣ أو ٤ صفوف ومتبادلة حيث تتداخل مسافة القطع لكل سكينة قليلاً وسرعة السكاكين المحيطية تتراوح بين ٤٦ إلى ٥٦ متر / ث وتزيد تكاليف الصيانة لهذا النوع من السكاكين عن القواطع الدورانية الأفقية الحركة كما تزيد القدرة اللازمة لها عن أنواع المحشّات الأخرى كما أن هذا النوع من القواطع أو المحشّات قد تزيد من فقد المحصول بسبب صغر أجزاء المحصول المقطوعة وبالتالي يصعب جمعه بدون نسبة فقد عالية ولذلك يجب نقل المحصول مباشرة إلى مقطورة قبل نزوله إلى الأرض ولا تستعمل هذه الآلات في المحاصيل التي تحتوى على جبوب أو التي قد تحتوى على بعض الأمراض ويخشى من انتشار هذه الأمراض بنشر أجزاء صغيرة من سيقان النباتات المصابة على الأرض .



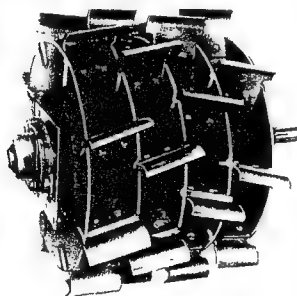
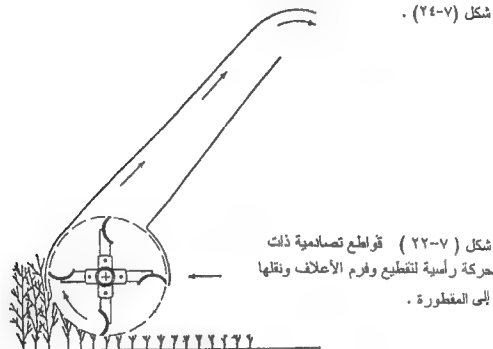
شكل (٧-٢٩) القواطع التصادمية ذات الحركة الرأسية  
ثلاثاً : آلات التقطيع

## ٧- ١٣ : آلات التقطيع : Balers

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة منها مايقوم بعمل بالات دورانية المقطع وبأحجام كبيرة أو بأحجام صغيرة ومنها مايقوم بعمل بالات مستطيلة المقطع . ويوجد منها أنواع مقطورة وأنواع ذاتية الحركة ويجب أن يكون لهذه الآلات عدد ساعات تشغيل سنوية



أعلى بالقدر الذي يبرر تكلفتها الأولية العالية ومن المطلوب أن توجد وسائل لتغيير السرعة الأمامية مستقلة عن سرعة تشغيل آلة التبييل لتوفير المرونة اللازمة للأكوام الخفيفة والثقيلة وأكثر الأنواع مناسبة للظروف المصرية النوع المعروف بآلات التبييل العادية والتي تنتج باللات عليها ٣ أسلاك وبأطوال من ١١٤ إلى ١٢٢ سم ومقطع حوالي  $٤٦ \times ٣٦$  سم أو  $٤٦ \times ٤١$  سم وعادة ما تكون أوزان هذه الباللات تتراوح بين ٥٧ و ٦٨ كيلو جرام انظر شكل (٢٤-٧) .



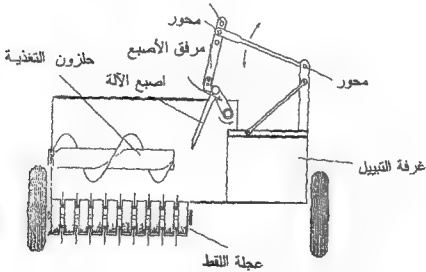
شكل (٢٣-٧) اسطوانة القطع ذات العدد الكبير من أسلحة القطع لنقطيع السيقان إلى قطع صغيرة .

### مكونات آلات التبييل : Components of balers :

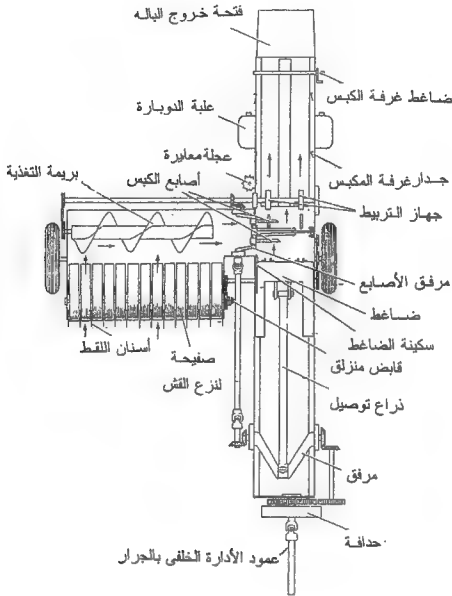
- ١- أجهزة الالتقاط والنقل والتقليم لغرفة التبييل .
- ٢- أجهزة كبس الدريس أو التبن
- ٣- أجهزة فصل البالات والتريبط .



شكل ( ٢٤-٧ ) آلة تبييل تعمل في الحقل لتكميب القش .  
تقريب لضبط حركة الذراع



شكل ( ٢٥-٧ ) وضع وطريقة عمل ذراع المكبس



شكل ( ٧-٢٦ ) مكونات مكبس القش الملحق بالجرار

#### ٧- ١٤ أجهزة الالتقاط والنقل والتلقيح لغرفة التبييل :

##### Windrow pickup, conveying and feeding devices

تقوم هذه الأجهزة بالالتقاط الدريس أو التبن من الصفوف الطولية ورفع ونقله إلى مدخل غرفة التبييل لوضعه في الغرفة أثناء تحريك المكبس في مشوار الرجوع . ويوجد في معظم آلات التبييل الحقلية وحدات التقاط اسطوانية مزودة بأسنان زمبركية مثبتة على قضبان تتحكم في حركتها . وتوجد عجلة لضبط ارتفاع الاسطوانة عن الأرض . وتستعمل اسطوانة القط حركتها من محرك الآلة أو من عمود الإدارة الخلفي للجرر ، ويمكن استعمال عجلات الأرض للآلة . ويجب أن تكون السرعة المحيطة بوحدة الالتقاط أكبر من أقصى سرعة أمامية للآلة .

وهناك طرق عديدة لتحريك التبن أو الدريس من جهاز الالتقاط إلى غرفة التبييل منها مايلي :

أ- استخدام بريمة مستعرضة وأصابع للتعبة لرفع التبن أو الدريس أثناء تحرك المكبس في مشوار الرجوع .

ب- استخدام شوكة جرافة تتحرك أفقياً على ذراع مفصلي على الإطار الرئيسى لآلة التبييل عند موضع أمامى من فتحة تلقيح غرفة التبييل . وتتحرك شوكة الدريس في مسار دائرى في جهاز اللقط إلى غرفة التبييل .

ج- استخدام أصابع تبرز لأسفل من عربة حاملة لها وتتحرك للأمام والخلف فوق طاولة التلقيح على قضبان أفقية . وهذه الأصابع مفصالية بحيث أنها ترتفع وتنسحب فوق الدريس في مشوار الرجوع . بينما تبقى تقريباً راسياً في مشوار التلقيح .

د- استخدام أصابع تتحرك أمامياً وخلفياً مع الناقل المستعرض في أنماط حركية مختلفة وفي بعض الأنماط تتنفع هذه الأصابع لأعلى في مشوار العودة لتفسيح للتبن الذى يأتى من جهاز اللقط بالدخول ثم تسقط لأسفل للبدء في تحريك التبن إلى غرفة التبييل .

#### ٧- ١٥ كبس الدريس أو التبن : Compressing Hay or straw

تتأثر القوى اللازمة لكبس التبن أو الدريس بعديد من العوامل مثل نوع النبات ومحتواه الرطوبى وكثافة البالة المطلوبة ومعامل الاحتكاك بين أجزاء النبات وبعضها وبينها وبين أجزاء المكبس وطول قطع التبن وغير ذلك ويتم كبس كل شحنة تبن تدخل إلى غرفة التبييل أثناء تحريك المكبس في مشوار الكبس . وفى مشوار الرجوع للمكبس يتم

حجز الدريس المكبوس بواسطة زوائد حديدية ثابتة ومقاطعات تحميل زمبركية تظهر لتدخل إلى غرفة التبييل . وعادة تكون سرعات الكباس بين ٦٥ و ٨٠ دورة في الدقيقة ويمكن التحكم في كثافة البالة بضغط الجانبين معاً أو الأربعة جوانب لغرفة التبييل عند فتحة تصريف البالات . وهذا التقارب في جوانب غرفة التبييل والذي يمكن ضبطه يتسبب في ضغط الدريس جانبياً أثناء تحركه خلال الغرفة وهناك طرق أخرى للتحكم في كثافة البالات

#### ٧-١٦ أجهزة فصل البالات والترتيب : Bale separation and tying systems

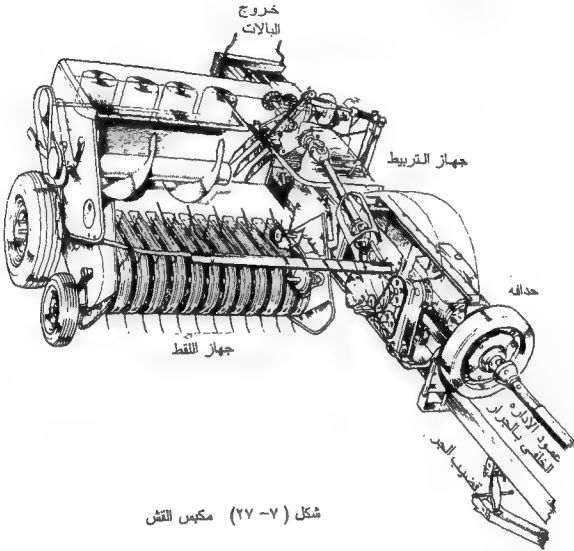
يوجد في مقدم حافة المكبس من جانب فتحة التلقيح سكينتا تعمل بالاشتراك مع سكينتا أخرى مثبتة بجانب غرفة التبييل للفصل بين شحنات الدريس أو التبن المتتالية بالتطبع إلى شرائح وهذا يسهل تفكيك البالة لتغذية الحيوانات عليها كما أنه يعطى فصلاً بين البالات في غرفة التبييل . وعندما تصل البالة إلى الطول المطلوب تمر ليرة أجهزة التريبط الأوتوماتيكي خلال مجارى في واجهة المكبس أثناء احتجازه للتبن بربط البالة وتوجد طرق عديدة للتحكم في طول البالة أوتوماتيكياً . وأكثر هذه الطرق شيوعاً تتم عن طريق عجلة مسننة تدور باتصالها مع البالة في غرفة التبييل . وعندما تتحرك المواد الموجودة في غرفة التبييل خلال الطول المحدد سابقاً لطول البالة يقوم جهاز بتوصيل الحركة لوحدة التريبط . ويتم الدورة الكاملة مشتملة على مشوار حركة الأبر في حوالى نصف ثانية وقد يتم ربط البالات بأسلاك أو بدوبار تيل أو خيوط بلاستيك وتتميز الاسلاك بالمتانة إلا أنها تضر الحيوانات عند وجود بقايا من هذه الاسلاك في التبن ومتوسط كمية الدوبارة المطلوبة ١,٥ كيلو جرام / طن ومتوسط كمية الاسلاك المطلوبة ٤ كيلو جرام / طن ويجب أن تكون مادة التريبط ( الدوبارة للتيل أو الخيط البلاستيك أو السلك ) تتحمل قوة في حدود ٧٠٠ - ١٤٠٠ نيوتن ويتم استخدام مواد تتحمل قوى فوق ١٠٠٠ نيوتن عادة

#### ٧-١٧ أداء آلة التبييل : Performance of balers

يتوقف أداء هذه الآلات على عدد من العوامل منها :

- ١- مقاس وانتظام صفوف التبن المجمع .
- ٢- حالة سطح للتربة .
- ٣- نوعية التبن وطوله ورطوبته .
- ٤- كثافة البالات ومقاساتها .

- ٥- عدد مشاوير المكبس في الدقيقة .
- ٦- حدود وسعة نظام الالتقاط والتغذية .
- ٧- مهارة العامل .
- ٨- القدرة المتاحة للآلة.



شكل (٧-٢٧) مكبس القش

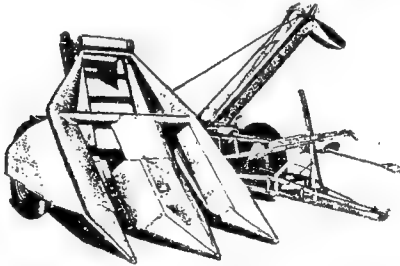
وقد قدرت القدرة المناسبة لعمل بالآلات البرسيم فكانت ١,٩ كيلو وات ساعة / طن من البالات عند معدل تغذية ٢,٣ طن / ساعة وهناك قيم أقل من ذلك عند معدل التغذية المنخفض حيث كانت ١,٢ كيلو وات . ساعة / طن .

### رابعاً : آلات حصاد وتفريط الذرة

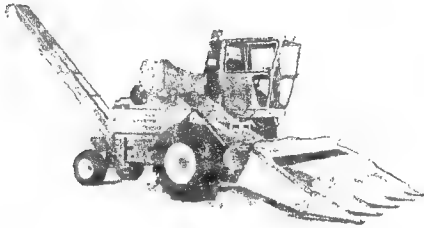
#### Corn picking and shelling harvesters

يوجد من هذه الآلات أنواع كثيرة وتشتمل هذه الآلات على وحدات ضم لتوجيه السيقان إلى الآلة ووحدات نزع الكيزان لإزالة الكيزان من السيقان وجنازير سحب للمساعدة على توجيه وتغذية السيقان إلى الاسطوانات ونقل السيقان والكيزان المنزوعة إلى الخلف وقد تحتوي بعض الآلات على وحدة تقشير لإزالة أغلفة الكيزان أو وحدة تفريط بدلاً من وحدة التقشير وقد يوجه الذرة المفريط إلى مقطورة أو إلى خزان على الآلة ويمكن تقسيم آلات حصاد وتفريط الذرة إلى :

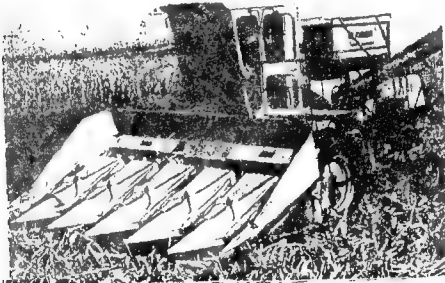
- أ- آلات نزع الكيزان .
  - ب- آلات الجمع والتقشير .
  - ج- آلات الجمع والتفريط .
  - د- آلات الدراس والتثرية المزودة برؤوس لحصد الذرة .
- وتوجد وحدات لحصاد الذرة تعمل على صفوف عديدة من ٢ إلى ٦ وعلى مسافات مختلفة بين صفوف النباتات .



شكل ( ٧- ٢٨ ) آلة حصاد الذرة - مقطورة بالجرار مع وحدة تقشير .



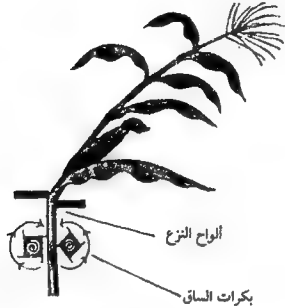
آلة حصاد ذره مع وحده لنزع الكوز وتقشير ذات أربعة صفوف ملحقه بجرار .



آلة حصاد ودراس ذاتيه الحركه بعد نزع الرأس الخاصه بحصاد الحبوب الصغيره وتركيب رأس لحصاد الذره ذى ستة صفوف .

شكل ( ٢٩-٧ ) آلات حصاد الذرة





شكل (٧-٣٠) قطف الكيزان من سيقان الذرة

#### ١٨-٧ وحدات آلات حصاد الذرة : Components of corn harvesters

##### ١- وحدة الضم : Gathering units

يجب أن تكون وحدة الضم قادرة على رفع السيقان الراقدة وتوجيهها إلى وحدة نزع الكيزان وبأقل فقد في عدد الكيزان أثناء الأداء . ويتطلب ذلك أن تكون وحدة الضم قريبة من سطح الأرض وأن تتعامل مع السيقان برفق . ب انفصال الكيزان . وتتأثر درجة التعامل برفق مع السيقان الراقدة بدرجة رقاد المحصول ودرجة ميل مقدمة وحدة الضم والسرعة الأمامية للآلة .

##### ٢- وحدات نزع الكيزان : Snapping units

قد تكون اسطوانات نزع الكيزان معوجة طويلاً أو معوجة حلزونية وكلاهما مستدق الطرف وعلى مقدمتها تضليع حلزوني لتسهيل دخول السيقان كما يتم في كلا النوعين سحب السيقان لأسفل بين الاسطوانتين وتنزع الكيزان عندما تتلامس مع المسافات الضيقة للأسطوانات وتتراوح أقطار الأسطوانات عادة من ٧,٥ إلى ١٠ سم وطولها من

١٠٠ إلى ١٢٧ سم وسرعتها المحيطية تكون عادة حوالي ١٨٠ متر / دقيقة . ويتأثر أداء

هذه الأسطوانات بعدد من العوامل مثل :

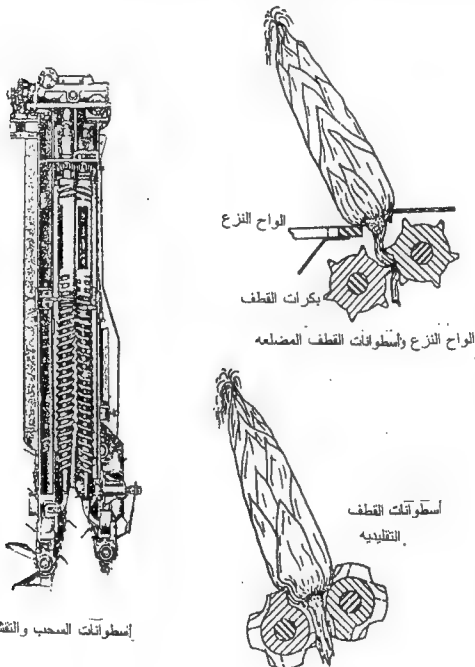
- ١- سرعة الأسطوانة للدورانية .
- ٢- خشونة سطح الأسطوانة ونوعها .
- ٣- مسافة الخوص بين الأسطوانات من الأمام والخلف .
- ٤- المسافة بين الواح النزاع .
- ٥- السرعة الأمامية للآلة .
- ٦- نسبة الرطوبة في الكيزان .
- ٧- مدى انتظام الزراعة .

و غالباً ما يحدث تفريط زائد لقاعدة الكوز إذا ما كانت سرعة الأسطوانات كبيرة أو كانت خشونة سطحها كبيرة وخاصة إذا كان محصول الذرة جافاً . وإذا لم تكن سطوح الأسطوانات خشنة بالتدرج الكافي فسوف يزداد التفريط بانزلاق السيقان عند ملائمة قاعدة الكوز للأسطوانات بسبب طول زمن التلاصق . كما أن الخشونة للغير كافية تحت ظروف الجفاف قد ينتج عنها تجمع لأوراق النبات وبعض المخلفات على أسطوانات الآلة . وأتساع المسافة بين الأسطوانات يزيد من تفريط الحبوب من الكيزان بفعل الأسطوانات وبسبب انزلاق السيقان مما يؤدي إلى سحب الكيزان إلى مسافة أكبر نحو الأسطوانات ويمكن أن تضبط المسافة بين الأسطوانات لتكون ضيقة عندما تكون السيقان صلبة وقوية بخلاف ما إذا كانت السيقان جافة وقابلة للقص أو راقدة . ونظراً لتغير ظروف المحصول التي تواجهها الآلة فيكون من المطلوب ضبط خلوص الأسطوانات من كابينة القيادة أثناء الحصاد وتعمل الواح النزاع فوق الأسطوانات على منع الكيزان من التلاصق مع الأسطوانات . وتقلل الأواح المضبوطة من تفريط قاعدة الكيزان والتي أحياناً تمثل فقداً كبيراً في حالة الأسطوانات ذات التصلب الحزوني وتتميز الأسطوانات المموجة بزيادة إنتاجها أي تسمح بزيادة السرعة الأمامية للآلة .

### ٣- وحدات التقشير لكيزان الذرة : Husking units

هذه الوحدات عبارة عن زوج من الأسطوانات مضبوطة بجانب بعضها ولها أسطح خشنة وعند دوران هذه الأسطوانات بجانب بعضها تمسك بأغلفة الكوز وتسحبها

لأسفل بين الاسطوانات وعادة ما يكون لكل صف من صفوف النباتات زوجين أو ثلاث أزواج من هذه الاسطوانات ويتم تلقيح الكيزان عن طريق سير ناقل وعادة تكون اقطار اسطوانات التقشير من ٦,٥ إلى ٧,٥ كم وبطول من ٧٦,٠ إلى ١٢٧,٠ سنتيمتر وتعمل

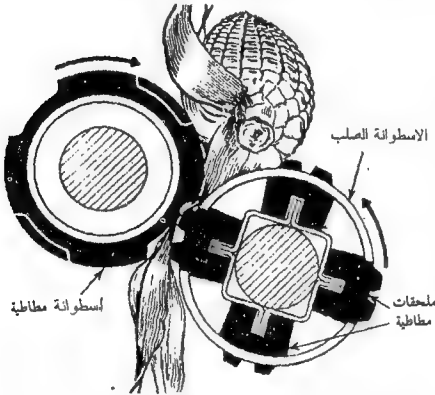


إسطوانات المحبب والتقسير

شكل (٧-٣١) طريقة قطف الكيزان من سيقان الذرة



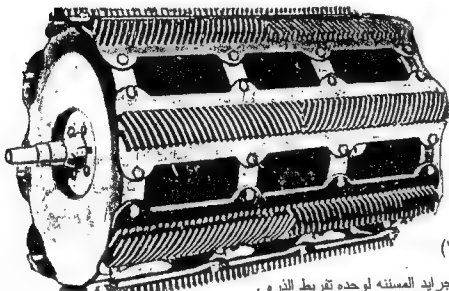
شكل (٣٢-٧) زوج من اسطوانات القطف العادية لآلة حصد الذرة



شكل (٣٣-٧) قطاع في زوج من اسطوانات التقشير تقوم بسحق وسحب قشور كيزان الذرة .

عند سرعة تصل إلى ٥٠٠ لفة / دقيقة . ومعظم وحدات التقشير عبارة عن اسطوانات من الحديد الزهر أو الصلب تعمل أمام اسطوانات مطاطية ويستعمل صور مختلفة من أشكال أسطحها للحصول على درجة الخشونة المطلوبة . وتوضع عادة غرابيل تحت وحدة التقشير لاسترداد الذرة المفروط من اثر ازالة الأغلفة .

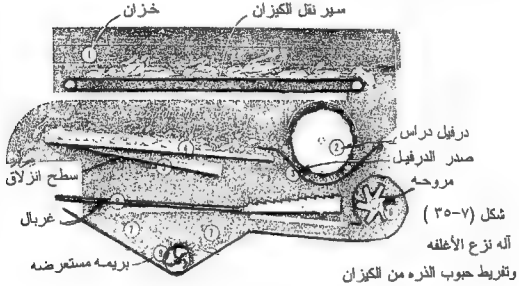
ويجب ضبط معدل التلقيم والضغط بين أسطوانات التقشير وكذلك خشونة أسطحها لدقة أداء هذه الأسطوانات ويمكن زيادة خشونة أسطحها بإضافة زوائد مطاطية أو زوائد حديد مثل مسامير قلاويز أو أشياء أخرى لزيادة فاعلية الأسطوانات في الإمساك بقشرة الكوز دون الإضرار بالحبوب .



#### ٤- وحدات تقريط وتنظيف الذرة : Shelling and cleaning units

يمكن تقريط الذرة من الكيزان بواسطة اسطوانات الدراس ذات الجرايد المسننة أو بواسطة أسطوانات ذات نتوءات وتموجات حلزونية أو ريش متبادلة حول محيطها وفي اسطوانات الدراس ذات الجرايد المسننة والصدر يضبط الخلووس بين الأسطوانات والصدر ليصبح حوالي ٣ سم في المقدمة وبين ٢ سم في المؤخرة وتكون سرعة الأسطوانة من ١٢ إلى ٢٠ متر / ث ويتم ضبط فتحات الغرايل وتيار الهواء ليناسب حجم حبات الذرة . أما بالنسبة لاسطوانات التقريط ذات النتوءات والتموجات الحلزونية فهي تستخدم عادة مع آلات الجمع والتقريط وتعمل هذه الأسطوانات بداخل هيكل شبكى طوله يتراوح بين ١٠٢ - ١٤٢ سم وبقطر ٢٨ - ٣٨ سم ويصنع الهيكل الشبكي من معدن مثقب أو قضبان دائرية متوازية ولها فتحات كبيرة تسمح بمرور الذرة المفرد بسهولة ولا تسمح بمرور التوالح . وتعمل الأسطوانة على سرعات بين ٧٠٠ إلى ٨٠٠ لفة / دقيقة ولها سرعة محيطية من ٦ إلى ١٠ متر / ثانية وتلقم الكيزان من فتحة في اتجاه قطرى عند إحدى نهايات الهيكل

الشبكة لتسر محيطياً وطولياً على طول اسطوانة التفريط وتتم عملية التفريط أساساً بالاحتكاك بين الكيزان وبينها وبين الهيكل للشبكة وبينها وبين الاسطوانة الدوارة .



٧- ١٩ بعض العوامل المؤثرة على فقد المحصول :

- ١- ميعاد الحصاد .
- ٢- المحتوى الرطوبي للمحصول اثناء الحصاد ( ويجب ألا يقل عن ٢٦ ٪ في الحبوب ) .
- ٣- صنف المحصول .
- ٤- نسبة ودرجة ميل الميكان .
- ٥- نوع الوحدات المختلفة في الآلة .
- ٦- مدى الاهتمام بضبط الآلة طبقاً لظروف المحصول .
- ٧- السرعة الأمامية للآلة .
- ٨- السرعة الدورانية للوحدات المختلفة للآلة .
- ٩- الخلوص بين أجزاء الوحدات المختلفة .
- ١٠- الاحتكاك بين أجزاء الوحدات والكيزان .

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن استخدام وحدات مستقلة تقوم بالعمليات المختلفة في المساحات الصغيرة بدلاً من استخدام الآلات المجهزة التي تكون عادة غالية الثمن وتحتاج لمساحة كبيرة للعمل فيها . وبعض هذه الوحدات متوفر في السوق المحلي .

### خامساً : آلات حصاد القطن

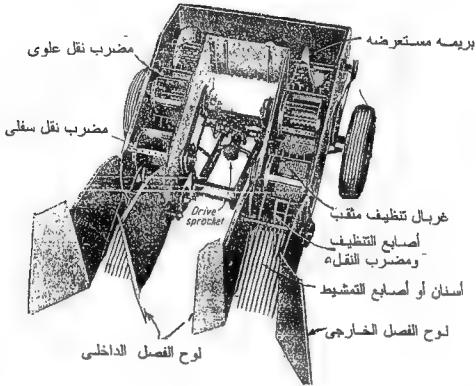
#### Cotton Harvesters

يوجد نوعين من آلات حصاد القطن وهى آلة اللقط الميكانيكية وآلة النزع الميكانيكية وآلة اللقط الميكانيكية تقوم بجمع القطن من اللوز المنفتح فقط وتترك اللوز الغير منفتح على النبات . بينما آلة النزع تجمع جميع اللوزات سواء كانت مفتوحة أو مازالت خضراء وتتميز آلة نزع القطن عن آلة اللقط بما يلى :

- ١- زيادة معدل أداءها فى الحقل نتيجة لزيادة سرعتها الأمامية .
- ٢- تعمل بصورة أفضل عند الزراعة على صفوف ضيقة بين النباتات .
- ٣- انخفاض نسبة الفاقد فى الحقل .
- ٤- يمكن للمحاصيل التخلص من بقايا النباتات بسهولة وخصوصا الحديثة منها .
- ٥- أصناف القطن المحسنة تكون أكثر ملائمة لآلة النزع .
- ٦- انخفاض سعر الآلة الابتدائى .
- ٧- انخفاض تكاليف الصيانة .

#### ٧-٢ آلات نزع القطن : Cotton stripper

يوجد نوعين من هذه الآلات وهما النوع ذى الاصابع والنوع ذى الفرشات وقبل استخدام هذه الآلات لابد من أن يتم سقوط أوراق النباتات طبيعياً أو صناعياً برش النباتات ببعض المحاليل المخصصة لذلك . وفى هذه الآلات يتم دفع النباتات خلال مساحة صغيرة جداً لاتسمح بمرور اللوزات . وتجمع اللوزات المنزوعة من النبات وتبقى النباتات فى الحقل كما هى . ويتم نزع اللوزات بوضع النباتات تحت تأثير قوة تحرك إلى أعلى وإلى الأمام . و لذلك لابد أن تكون النباتات قوية ومثبتة جيداً وتمسكة على سطح التربة . ويتم نزع القطن فى الآلات ذات الفرشات بواسطة زوجين من الاسطوانات بطول حوالى متر وقطر حوالى ١٥ سم وزاوية حوالى ٣٠ درجة فوق المستوى الاقوى ومثبت على سطحهما فرش طولية متبادلة مع مضارب من المطاط شكل (٧-٣٦) . وتدور هذه الاسطوانات بسرعة ٦٠٠ لفة / دقيقة مع تحرك أسطحهما المتقابلة إلى أعلى بجانب النباتات . وعندما تنزع اللوزات تدفع بعيداً عن النباتات بواسطة سطح الاسطوانات وتصل إلى الناقلات المجاورة ويمكن ضبط المسافات بين الاسطوانات يدوياً لمقابلة الظروف المختلفة .



شكل (٧-٣٦) آلة جمع القطن بالزراع " بالتمشيط "

أما آلات اللزاع ذات الأصابع فهي تتكون من مجموعة كبيرة من الأصابع قد تكون بعرض مستمر حتى يمكن استخدامها لأى مسافات بين النباتات . وهذه الآلات تعمل بصورة جيدة فى النباتات الصغيرة القليلة التفريع عندما تكون التربة ممسكة جيداً بالنباتات وتم التخلص من أوراق النباتات جيداً . وهذه الآلات تتميز بالبساطة ورخص ثمنها وقلة احتياجاتها للصيانة .

ونازعات القطن من كلا النوعين غالباً مايكون لها نظم لفصل القطن عن اللوزات الثقيلة الخضراء غير المتفتحة . حيث ينقل القطن الناضج بتيار الهواء إلى سلة التخزين المركبة على الحاصدة . أما اللوزات الخضراء فإنها تسقط إلى أسفل فى صندوق حيث تترفيها منه على فترات فى الحقل .

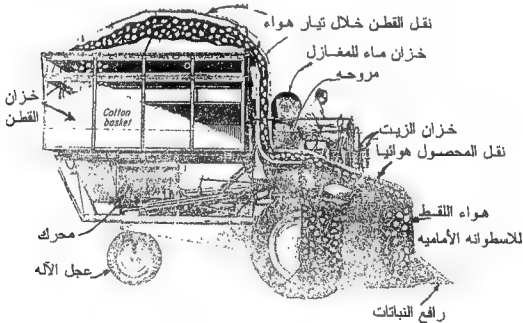
٧-٢١ : آلات لقط القطن : Cotton picker

هذه الآلات تقوم بلقط القطن من على اللوز المتفتح وتترك اللوز الذى لم يفتح بعد ويتم ذلك عن طريق مجموعة من المغازل الدوارة الذى تخترق نباتات القطن ويلتف حولها



القطن الزهر من اللوز المفتوح ، ثم ينسحب إلى الحيز الذى يتم فيه رفع القطن منها . والحركة الخلفية للمغزل فى حيز الجنى تكون متساوية تماماً مع الحركة الامامية للألة . وبالتالي يكون المغزل فى حيز الجنى لايتحرك إلى الأمام أو إلى الخلف ، أى سرعته صفر بالنسبة لنباتات القطن شكل (٧-٣٧) وتوضع المغازل على مسافات تقريباً ٣,٨ سم لتسمح بمرور اللوز غير المفتوح وتتفاوت سرعتها بين ١٨٥٠ لفة / دقيقة و ٣٢٥٠ لفة / دقيقة وقد تكون هذه المغازل مخروطية مدببة أو مستقيمة ذات نصف قطر صغير وقد تكون على اسطوانات أو على جنزير دوار . وقد يكون المغزل مستديراً أو مربعاً وقد يكون سطحه أملس أو خشن وفى أى الأحوال يجب أن يكون المغزل رطباً عند التصاقه بشعيرات القطن وذلك لأن شعيرات القطن تلتصق بصورة أفضل على سطح الصلب المبلل ويجب أن تظل هذه المغازل نظيفة . ويتم ذلك أثناء ترطيب الماء لها وقد يكون الترطيب باستخدام محاليل منظفة .

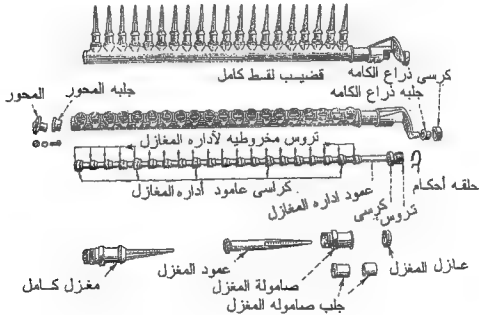
وفى آلات اللقط الحديثة ذات الاسطوانات تحتوى الاسطوانة الامامية على ١٥ عمود مغزل ، وتحتوى الاسطوانة الخلفية على حوالى ١٢ عمود ، ويحمل كل عمود ٢٠



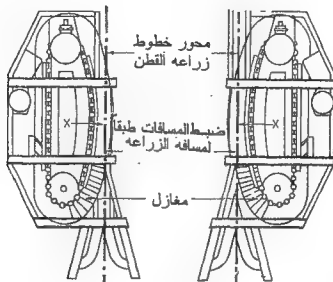
شكل (٧-٣٧) آلة جمع القطن باللقط "بالمغازل"

مغزلاً . وهذا الوضع يعطى عدداً كبيراً من المغازل حوالي ٥٤٠ مغزلاً لكل صف من القطن وكل مغزل يتطلب كرسي محور مغلف مركب بدقة عالية ، ويدار من خلال نظام تروس متعاضدة بواسطة عمود داخل عمود دوران المغزل وتحتاج الاقطان القصيرة أو المتوسطة للنمو إلى عدد أقل من المغازل على كل عمود وفي بعض الآلات يكون ١٤ مغزل .

أما آلات اللقط الحديثة ذات الجنزير فإنها تحتوى على عديد من التجويفات الرأسية وكل منها تحتوى على ١٦ مغزل . والوحدات المرتفعة تحتوى على عدد أكبر من المغازل لكل عمود . وكل مغزل يدور بواسطة بكرة ملازمة لقضيب تدوير ثابت ويحدث ذلك فقط عندما يكون المغزل على الجانب الذى يتم فيه الجنى أما الجانب الآخر فلا يدور حتى يمكن قطف أو نزع القطن منه ويتم سحب القطن بواسطة اقراص سحب دوارة أو بواسطة محرك المغازل محورياً بين شرائح ملاصقة للمغزل ويتم نقل القطن بعد ذلك عن طريق تيار هواء وقد يمر على اصابع تنظيف خلال عملية النقل .



شكل (٧-٣٨) قضيب لقط مع المغازل وعمود اداره المغازل



شكل (٧-٣٩) مسقط أفقى لآله جمع القطن باللقط " بالمغازل "

٧-٢٢ العوامل التى تحد من استخدام آلات جنى القطن فى مصر :

#### Factors Affecting Mechanical Harvesting for Egyptian cotton

بالرغم من أهمية استخدام هذه الآلات إلا أن هناك معوقات كثيرة لاستخدام هذه

الآلات فى مصر وأهم هذه المعوقات مايلى :

- ١- القطن المصرى له خصائص تعيق استخدام آلات الجنى حيث تتميز نباتات القطن المصرى بأن لها فترة إثمار طويلة وعدم وجود اللوز فى مستوى أفقى متقارب كما أنه قد ينتشر ويتفرع بدرجة كبيرة وخصوصاً فى الأراضي الخصبة .
- ٢- عدم زراعة القطن بآلات الزراعة وبالتالي قد تكون المسافات بين الصفوف غير منتظمة والنباتات على الصف الواحد تكون على أبعاد غير منتظمة وبالتالي عدم انتظام أحجام النباتات وعدم انتظام تقريعها .
- ٣- انتشار الحشائش فى بعض الحقول قد يعيق استخدام آلات الجنى حيث أن الجنى بالآلات الميكانيكية مع وجود حشائش كثيفة ينتج قطن ذات جودة منخفضة .
- ٤- ارتفاع ثمن آلات جنى القطن وارتفاع تكاليف الصيانة بدرجة قد تجعل الحصاد اليدوى أقل تكلفة من الحصاد الميكانيكى .

- ٥- صغر الحيازة التي يمتلكها معظم المزارعين مما يزيد من تكلفة استخدام هذه الآلات في تلك المساحات القزمية .
- ٦- توافر العمالة اليدوية الجنى في كثير من المناطق الريفية في مصر حيث يمكن جنى القطن بالشباب الصغير السن أو بالأطفال الغير مدربة تدريب على .
- ٧- القطن المحصود يدويا له درجة جودة أعلى من القطن المحصود آلياً .
- ٨- هناك نسبة فقد عالية نسبياً عند استخدام آلات الحصاد وذلك لزيادة فواقد ما قبل الحصاد وزيادة الفواقد أثناء الحصاد ومواصفات الأصناف المصرية مسئولية نسبياً عن ذلك

### سابعاً : آلات حصاد المحاصيل الذي ينمو الجزء

#### الاقتصادي منها في داخل التربة

#### Root crop Harvesters

- كثير من المحاصيل والخضر ينمو الجزء الاقتصادي فيها داخل التربة مثل بنجر السكر والبطاطا والبطاطس والبقول السوداني وغير ذلك من المحاصيل .
- ٧- ٢٣ العمليات الأساسية التي تؤديها آلات حصاد المحاصيل الجذرية أو الدرنية :
  - ١- إزالة النمو الخضري أو قطع الاجزاء العليا من النبات .
  - ٢- ازالة المجموع الخضري لمنع تداخله في عمليات الحصاد الاخرى .
  - ٣- تفكيك التربة حول المجموع الجذري .
  - ٤- رفع المحصول وتخليصه من كتل التربة والمواد الغريبة الاخرى .
  - ٥- وضع المحصول في خزانات بالآلة أو نقله إلى مقطورات .
- وقد يتم دمج عملية أو أكثر من هذه العمليات معاً أو تأخير عملية عن عملية أخرى فقد يتم رفع المحصول من التربة ثم إزالة المجموع الخضري منه بعد ذلك .

#### ١- إزالة أو قطع المجموع الخضري : Topping

تجرى هذه العملية عندما يكون المحصول في الارض أو في الآلة بعد نزع المحصول من للتربة . وعملية قطع القمم في الموقع تحدث باستخدام الحاصدة أو كعملية منفصلة قبل استخدام الآلة . وفي الحالة الأخيرة توضع القمم في صفوف طولية وتجمع بعد ذلك وأرتفاع القطع المناسب يختلف باختلاف نوع النبات وطريقة استغلاله بعد ذلك وهناك ارتفاعات قطع مثلى لكل نوع من النباتات الجذرية . وبعض المحاصيل مثل الفول السوداني لا يتم التخلص من المجموع الخضري إلا بعد تقطيع النباتات وتجفيفها .



شكل (٧-٤) آلة نصف معلقه بالجرار لحصاد البطاطس تقوم برفع المحصول من تحت سطح التربة وأسقاطه فوق سطح التربة ليقوم العمال بجمعه .

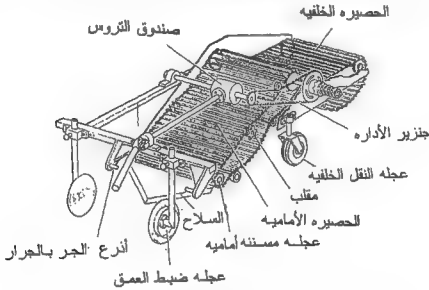
وفي بعض آلات حصاد البطاطس يتم نزع المجموع الخضرى بواسطة زوج من الاسطوانتين بعد تقليب البطاطس بالمجموع الخضرى لها . أما فى حصاد البصل فيتم تقليمه أولاً ثم تقطيع المجموع الخضرى داخل الآلة بوسائل عديدة تختلف باختلاف نوع الآلة ووسائل قطع المجموع الخضرى تختلف كفاءتها وللقدره اللازمة لها على حسب عوامل عديدة منها :

- ١- سرعات السكاكين القردية أو للدورانية .
- ٢- الخلوص بين السكاكين .
- ٣- حدة السكاكين .
- ٤- زاوية الشطف للسكاكين .
- ٥- زاوية ميل السكينة .
- ٦- نوع النبات .
- ٧- رطوبة الساق .
- ٨- سمك الساق .
- ٩- مدى انتظام الزراعة .
- ١٠- مدى انتشار الحشائش وقت الحصاد .

## ٢- الحفر وفصل التربة عن المحصول :

### Digging and Elevating the crop from the ground

عادة ما تستخدم اسلحة عريضة لفصل طبقة التربة والمحصول ونقلها إلى حصيرة هزاة لفصل التربة عن المحصول واختبار نوع السلاح من حيث الشكل والزوايا والخامات يعتمد على نوع التربة وحالتها ويجب أن يتعمق السلاح إلى العمق الكافي لفصل كل المحصول بدون ترك شيء أسفله أو بدون قطع جزء من الدرنات وينقل السلاح كتلة



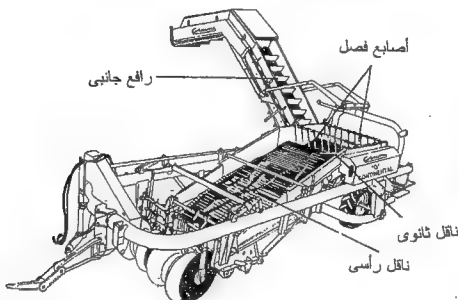
شكل (٧-٤١) مكونات الآلة النصف معلق بالجرار لحصاد البطاطس

التربة والمحصول إلى ناقل على شكل سلاسل موصلة بأعمدة وهذا الناقل يعمل على غربلة المحصول للتخلص من التربة المفككة أو كتل التربة الصغيرة . والمسافة بين القضبان أو الأعمدة يجب أن تكون أقل من أصغر قطر للمحصول حتى لا تسقط الثمار الصغيرة بين القضبان وتحدد كفاءة هذه الأجهزة بعدة عوامل منها :

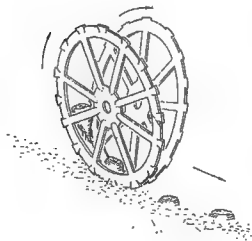
- ١- نوع للتربة ورطوبتها .
- ٢- سرعة السلاسل .
- ٣- درجة الاهتزاز للقضبان أو مسافة الاهتزاز وسرعته .
- ٤- سرعة الآلة الأمامية .

وقد تختلف بعض الآلات في طريقة الفصل بين التربة والمحصول عن الطريقة السابقة ففي البنجر يتم عملية الفصل بين التربة والبنجر بتمرير كتلة التربة والمحصول

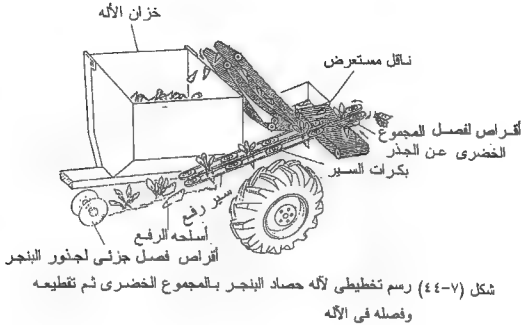
على عجلات دفع دوارة ومركبة على مسافات متقاربة لمنع سقوط البنجر خلالها وهناك نظم أخرى عديدة لعملية الفصل بين التربة والمحصول .



شكل (٧-٤٢) آلة حصاد البطاطس ورفعها إلى مقطوره أسطوانه



شكل (٧-٤٣) عجلات رفع البنجر من التربة بعد تقطيع المجموع الخضري.



### ٣- فصل المحصول عن كتل التربة والحجارة وتعبئة المحصول :

#### Separating crops from stones and clods

فى بعض المحاصيل مثل البطاطس قد يكون مع درنات البطاطس بعض الحجارة أو كتل التربة المساوية لها فى الحجم ويتم فصل هذه المواد الغريبة بعدة طرق من أكثرها أنتشاراً استخدام جهاز عبارة عن سير ناقل بدرجة ميل معينة ويعتمد فى الفصل على الفرق فى مقاومة الدوران للدرنات والحجارة وعندما يتم نقل مخلوط البطاطس والحجارة وكتل التربة إلى الجانب الأعلى من الناقل فإن البطاطس المستديرة الشكل تخرج عبر السير بينما تبقى كتل التربة والصخور المفلطحة على الجانب الأعلى .

وقد تتداخل درنات البطاطس مع بعض كتل التربة والحجارة حيث بعض الحجارة قد تكون ناعمة ومستديرة وكذلك بعض حبات البطاطس قد تكون غير مستديرة وعموماً فى هذا الجهاز يجب :

- ضبط ميل السير .
- ضبط سرعة السير .
- ضبط معدل للتقليم .
- الاستعانة بالعمالة اليدوية لزيادة كفاءة الجهاز عند اللزوم .



وهناك أفكار أخرى عديدة لعملية الفصل تعتمد على الاختلاف فى الكثافة النوعية لكل من البطاطس والمواد الأخرى المراد فصلها وكذلك اختلاف الخصائص الأيرو ديناميكية ونعومة السطح ومن أهم هذه الأفكار :

- ١- استخدام تيار من الهواء ذو سرعة عالية .
- ٢- استخدام زوج من الفرش الدوارة والقريبة جدا من بعضها والتي يكون لها شعر وخشونة وصلابة وطول محدد حيث يسقط الحجارة من بين شعر هذه الفرش .
- ٣- استخدام خليط من الطين والماء يكون له كثافة يمكن للبطاطس الطفو فيها بينما تسقط الحجارة الى اسفل .

٧-٢٤- أنواع الات حصاد المحاصيل الذى ينمو الجزء الاقتصادى فيها تحت سطح التربة يمكن تقسيم هذه الآلات الى عدة اقسام طبقاً لنوع المحصول الذى تقوم بحصاده وفى كل قسم توجد آلات عديدة قد تقوم بقطع المجموع الخضرى وأزالة المحصول وتنظيفه فى عملية واحدة أثناء مرورها فى الحقل أو تقوم بأحدى العمليات فقط وعموماً تقسم هذه الآلات

إلى :-

- ١- آلات حصاد البلجر
- ٢- آلات حصاد البطاطس
- ٣- آلات حصاد البطاطا
- ٤- آلات حصاد القول السودانى .
- ٥- آلات حصاد البصل

وفى كل هذه الآلات يجب العمل على تقليل التالف من المحصول وكذلك الفاقد فى

التربة وذلك :

- ١- بالعمل على السرعة الامامية المناسبة .
- ٢- ضبط ارتفاع سلاح القطع .
- ٣- ضبط المسافات بين قضبان الاهتزاز .
- ٤- ضبط مسافة الاهتزاز وعدد مرات الاهتزاز فى الدقيقة .
- ٥- العناية بصيانة الآلة .
- ٦- يمكن وضع بعض الوسادات الواقية على قضبان الاهتزاز .

- ٧- تقادى سقوط المحصول من ارتفاعات عالية .
- ٨- يجب عدم زيادة ارتفاع التحميل في المقطورات أو الشاحنات .
- ٩- يجب أن تتم عملية الحصاد والتخزين عند نسبة الرطوبة المناسبة للمحصول .

### سليماً : آلات حصاد أشجار الفاكهة

#### Fruit Harvesters

تحتاج أشجار الفاكهة إلى عمالة كثيرة لأجراء عملية الحصاد وقد تطورت طرق الحصاد الآلى للأشجار فى دول كثيرة . وأصبح هناك كثير من الآلات التى تقوم بهذه العملية ولكن ميكنة حصاد أشجار الفاكهة عموماً تقابلها كثير من الصعوبات .



شكل (٧-٤٥) عامل يقوم بالحصاد اليدوى لأشجار الفاكهة .

٧- ٢٥ أهم الصعوبات التي تحد من ميكنة حصاد أشجار الفاكهة في مصر :

- ١- عدم انتظام مسافات زراعة الأشجار خصوصاً في البساتين القديمة .
- ٢- عدم تربية الأشجار بطريقة تسهل الحصاد الآلى .
- ٣- عدم ملائمة أصناف الأشجار للحصاد الآلى .
- ٤- عدم نضج الثمار في وقت واحد .
- ٥- صغر المساحات المزروعة بنوع وصنف واحد من الأشجار
- ٦- حساسية ثمار الفاكهة للخدش والتلف .
- ٧- ارتفاع ثمن آلات حصاد أشجار الفاكهة .
- ٨- توافر العمالة في كثير من المناطق الريفية .
- ٩- زيادة نسبة الثمار التالفة عند الحصاد الآلى نتيجة لعدم ملائمة ظروف الزراعة للحصاد الآلى .

١٠- عدم توافر المصانع التي يمكن أن تستقبل الثمار الناتجة من الحصاد الآلى والتي تكون مصابة ببعض الاضرار الميكانيكية .

٧- ٢٦ أنواع آلات حصاد أشجار الفاكهة : **Types of fruit harvesters**

الحصاد اليدوى عادة يتطلب أبداً عاملة كثيرة في فترة قصيرة من الوقت وبالتالي قد يؤدي ذلك إلى زيادة تكاليف الحصاد وزيادة المشاكل الاجتماعية الناجمة عن انتقال وهجرة العمالة وخصوصاً في الأراضى الجديدة ولذلك هناك حاجة لميكنة حصاد أشجار الفاكهة ومن أهم طرق الحصاد المستخدم حالياً ما يلي :

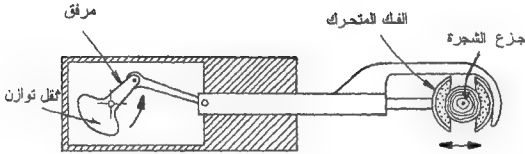
- ١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار .
- ٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك ووحدات للجمع
- ٣- الهزازات الميكانيكية بواسطة السيور
- ٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو الأعمدة
- ٥- آلات توجيه العمال

١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار : **Mechanical tree shakers**

يتم عملية الفصل للثمار بهذا الطريقة عن طريق أكساب الثمرة عجلة وبالتالي أكسابها قوة مساوية لكتلتها مضروبة في العجلة التي اكتسبتها ويتم فصل الثمرة عندما تزداد

هذه القوة عن القوة الممسوكة بها الثمرة فى الشجرة وقد يتم توصيل الهزازات بالجزع الرئيسى للشجرة أو بالفروع الجانبية لها ويتأثر أداء هذه الهزازات بالأتى :-

- ١- سرعة الهزاز أى عدد المشاوير فى الدقيقة .
- ٢- مسافة المشوار .
- ٣- اتجاه الهزاز (افقى أو رأسى أو مائل) .
- ٤- مكان تثبيت الهزاز على للشجرة .
- ٥- نوع الشجرة .
- ٦- هل سبق معاملتها كيميائياً أم لا لتسهيل سقوط الثمار .
- ٧- درجة نضج الثمار .
- ٨- القوة الممسوكة بها الثمار فى الشجرة .
- ٩- كثافة التفريع والأوراق .
- ١٠- فترة الهز .



شكل (٧-٤٦) طريقة أخذ الحركة الأمتزازيه للهزاز من الحركة الدورانيه . لاحظ نقل التوازن فى المرفق

وتتراوح سرعة التردد ما بين ٨٠٠ إلى ٢٥٠٠ دورة فى الدقيقة لهزازات الجزوع و ٤٠٠ إلى ١٢٠٠ دورة فى الدقيقة لهزازات الأفرع وطول المشوار يتراوح من ١ إلى ٥ سم ويربط ذراع الهزاز بفرع الشجرة ويتم تحريكه بواسطة عمود مرفق يركب على الجرار ويتم فتح وقفل ماسكات الأشجار هيدروليكياً ويجب أن تصمم بعناية كافية لتفادى أى تجريح فى اللزع وبالتالي تفادى الإصابة بالأمراض وحدوث تلف دائم للشجرة . والتبطين يجب أن يكون مرناً ويسمح لنقل حركة الهزاز . ويجب تقليل الأحمال الموازية للجزع لأقل

قدر ممكن وتوزيع الأحمال على مساحة كافية حتى لا تزيد عن القوى القصوى التي يمكن أن يتحملها لحاء الشجرة . ويجب أن توصل الهزازات عمودياً على الأفق أو الجزوع كلما أمكن ذلك .



شكل (٧-٤٧) هزاز ميكانيكي مزود بماسك للأشجار أثناء حصاد أشجار التفاح .

## ٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بمسك ووحدات للجمع :

### Shake- catch harvesting

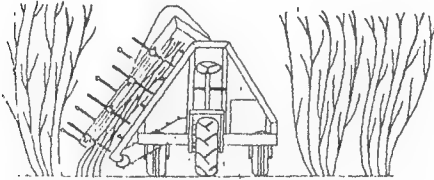
الهزازات الميكانيكية المزودة بوحدات للجمع تكون تقريباً متشابهة مع الهزازات الميكانيكية العادية ولكنها تزود بوحدات للجمع على أشكال مختلفة ممكن تكون وحدات الجمع على شكل شمسية مقاربة تحت الشجر وممكن تكون وحدتين للجمع واحدة على كل جانب من جوانب الشجرة وأسطح التجميع الرئيسية عادة مائتصع من قطع من القماش المشدود والتصميم الجيد لها يقلل من ارتداد الثمار عليها . ومن الضروري تبطين جميع الأسطح الصلبة لتفادي حدوث تلف في الفواكة سهلة الخدش .

وأسطح وحدات التجميع تمتد تحت الشجرة وتغطي معظم أو كل المساحة تحت الشجرة وهذا السطح عادة مايكون مائل في اتجاه سير ناقل للتحميل في صناديق التعبئة .

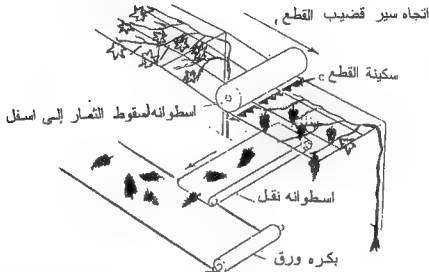
## ٣- الهزازات الميكانيكية بواسطة السيور :

### Mechanical shakers with belts

تستخدم هذه الآلات لحصاد العنب حيث تتحرك سيور على طول صفوف الأشجار وتتأرجح هذه السيور عرضياً على الجزوع مسببة هز مستمر للفرع وقد تتحرك بدلاً من



شكل (٧-٤٨) آلة لحصاد شجيرات الفاكهة بالهز ، حيث تقوم الآلة بشئ الشجيرات بزوايا لا تزيد عن ٤٥ درجة مع الاتجاه الرأسى ثم تتعرض الأفرع لهزاز بواسطة قضبان فتسقط الثمار الناضجة وتتجمع على ناقل لنقلها إلى خزان بالآلة .



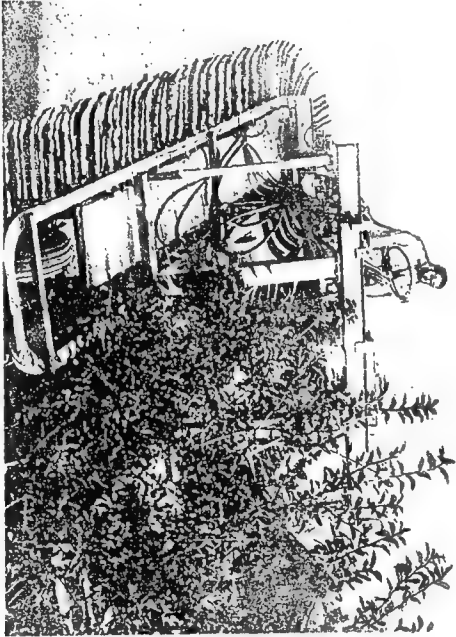
شكل (٧-٤٩) طريقه لحصاد أشجار العنب بواسطة قضيب قطع وأسطوانة لمقوط الثمار إلى اسفل حيث يتم نقل العناقيد بعد ذلك على بكرات إلى خزان الآله وهذه الطريقة تتطلب تربيته معينه للأشجار

السيور قضبان مسببة هز للفرع ويمكن هذا النظام من تفادى الاتصال المباشر مع جذع الشجرة وبذلك يقل تلف الأغصان ويقل تساقط أوراقها ، وبالتالي نتفادى أحد المشاكل الكبيرة فى أنواع الهزازات الأخرى ويوجد الواح للتجميع متداخلة مع بعضها مكونة فرشاة تحت الأشجار ومحملة على يابوت وتدخل إلى الصف من كلا الجانبين وتوجه الثمار إلى سير ناقل للتحميل والتعبئة فى صناديق النقل .

#### ٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو القضبان :

##### Mechanical shakers with panels or bars

فى هذا النوع من الآلات لا يتم عمل اتصال بين الفرع أو الجوزع والآلة التى تقوم بالهز بل يتم الهز باستخدام اصابع تتحرك حركة أفقية أو رأسية أو لوحين من الخشب يتم ضغط سيقان الشجر بينهم ويقومان بهز الشجرة فى توافق بمعدل حوالى ٢٥٠ دورة فى الدقيقة وتستخدم هذه الآلات فى حصاد الأشجار التى يسهل سقوط الثمار الناضجة منها وتتميز بسرعة الأداء عن الآلات التى يلزم عمل وصلات لربط الأغصان بها ولكن هذه الآلات تسقط كمية كبيرة من أوراق الأشجار أثناء عملية الحصاد .



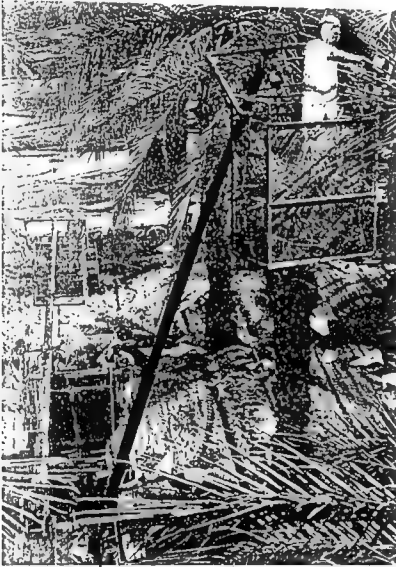
شكل (٧-٥) منظر ألمسي لوزر ميكنيزي بوسطه قشبان لحصاد القمح - لاحظ  
أن هناك مجمر عاتن من القشبان الأروع " وذلك لامتكيه للعمل على

صيفين .

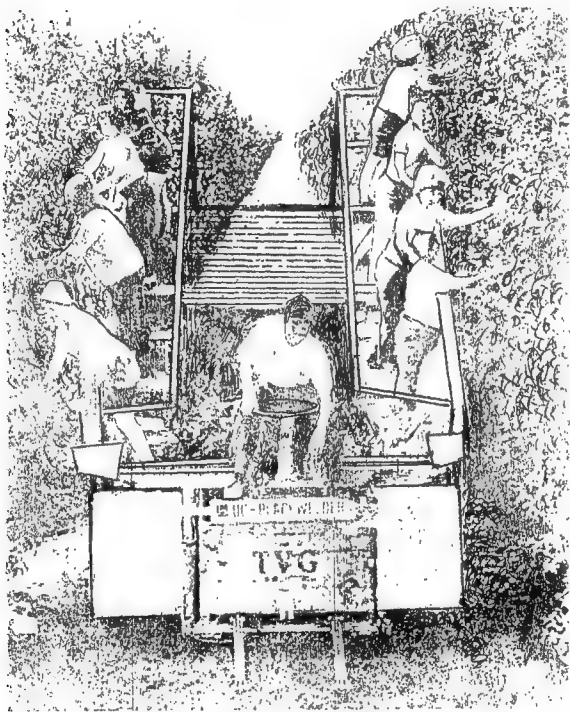




شكل (٥١-٧) آلة لتوصيل العامل إلى الأشجار المرتفعة أثناء عمليه الحصاد .



شكل (٥٢-٧) آلة لرفع الحامل أثناء حصاد نخيل البلح وتقليمه .



شكل (٧-٥٣) آلة توفر منصات لوقوف العمال على صفتين لجمع ثمار اشجار  
الفاكهة العاليه .

## ٥- آلات توجيه العمال للحصاد : Man positioners for harvesting

هناك كثير من الأشجار تكون مرتفعة لدرجة أن العامل يحتاج إلى سلم حتى يستطيع جمع الثمار منها وقد يحتاج إلى وسائل أخرى خاصة مثل الوسائل المستخدمة عند حصاد النخيل حيث يستخدم العمال حزام خاص (مطلم) للوصول إلى الثمار وهذه الوسائل تقلل من الوقت الغير منتج للعامل . وفى حالة استخدام وسائل ميكانيكية حديثة لتوصيل العامل إلى أقرب مكان للثمار فسوف يزيد ذلك من إنتاجية العامل ولكن هذه الآلات لم تلقى نجاحاً كبيراً لزيادة تكاليف استخدامها ولاحتياجاتها إلى عمليات أعداد وتمهيد لسطح التربة فى الحقل وللزيادة الصغيرة نسبياً فى الانتاجية للعامل . ولكن أمكن استخدام هذه الآلات بنجاح لحصاد الكمثرى حيث كانت الكمثرى مزروعة على مسافات ضيقة ١,٨ متر وتتحرك آلة ذات منصات جمع بين صفين حيث يقوم العمال بجمع الفواكه التى على جوانب الصفين . وتوضع الثمار بعد جمعها على وسائل نقل موجودة قرب العمال وينقل الثمار بعد ذلك إلى صناديق محمولة على الآلة ، وفى بعض الآلات وصلت الزيادة فى انتاجية العامل أثناء حصاد الكمثرى من ٥٠ إلى ٨٠٪ بالمقارنة مع استخدام السلم والجمع باليد .

## ثامناً : آلات حصاد الخضروات

### Vegetables Harvesters

تتنوع محاصيل الخضر فى مواصفات محصولها فبعضها يكون له ثمار غضة وسهلة الخش مثل الطماطم وبعضها يكون له ثمار كبيرة الحجم مثل الكانتلوب والبطيخ وبعضها يكون له قرون مثل الفاصوليا الخضراء وبعضها يؤكل أوراقه وتكون هى الجزء الاقتصادي فيه مثل الخس وكذلك شكل النبات يختلف من محصول إلى آخر فقد يكون النبات مفترش مثل الخيار والبطيخ وبعضها قد يكون قائم مثل الفلفل والباذنجان وهناك أشكال أخرى وتعتبر عملية ميكنة حصاد محاصيل الخضر من العمليات الصعبة فى مصر

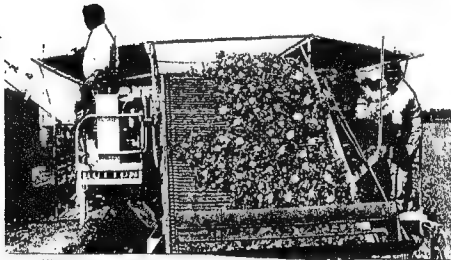
## ٧- ٢٧ الأساليب التى تعد من ميكنة حصاد الخضر فى مصر

- ١- عدم تربية محاصيل للخضار فى مصر لتناسب الحصاد الآلى .
- ٢- صغر المساحات المزروعة بالخضار .
- ٣- عدم توافر المصانع التى تستقبل الأنتاج الضخم من الخضر المحصودة آلياً والتى قد يكون بها بعض الاصابات الميكانيكية .

- ٤- عدم استخدام آلات الزراعة لزراعة محاصيل الخضر وبالتالي عدم انتظام المسافات بين الصفوف وبين النباتات على الصف الواحد .
- ٥- حساسية ثمار الخضر للتلف والاصابة الميكانيكية .
- ٦- ارتفاع ثمن آلات حصاد الخضر وارتفاع تكاليف الصيانة لها .
- ٧- قد تتوافر العمالة في كثير من المناطق لحصاد الخضر وخصوصاً في المساحات الصغيرة .
- ٨- معظم السكان تقوم بشراء الخضر الطازجة وتتم عمليات الطهي في المنزل ولذلك تفضلها غير معلبة أى تفضل الخضر بدون أى أضرار ميكانيكية وهى غالباً الخضر المحصودة يدوياً .

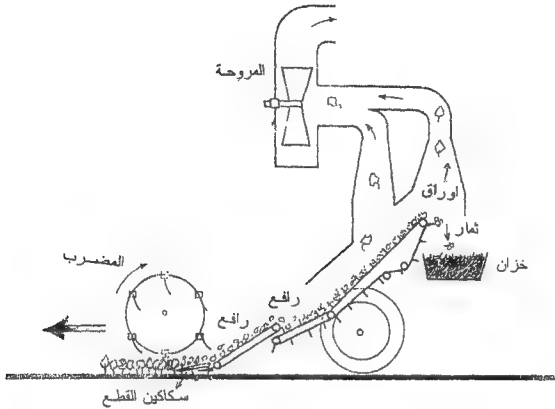
#### ٧- ٢٨ أنواع آلات حصاد الخضر : Types of vegetables harvesters

- نتيجة لتنوع محاصيل الخضر فإن آلات الحصاد تختلف هي الأخرى ويكاد يكون لكل محصول نوع من آلات الحصاد مثل آلات حصاد الطماطم وآلات حصاد الفاصوليا الخضراء وآلات حصاد الخس إلى غير ذلك . وعموماً يمكن تقسيم هذه الآلات من حيث طريقة عملها إلى مايلي :
- آلات تنزع النباتات بكامله من التربة وتدخله إلى الآلة .
  - آلات حصاد بدون نزع للنبات من التربة .
  - آلات لجمع وتحميل الثمار المحصودة يدوياً .



شكل (٧-٥٤) آلة حصاد الطماطم أثناء العمل في الحقل لاحظ وجود الثمار مع

المجموع الخضري على سيور الناقله .



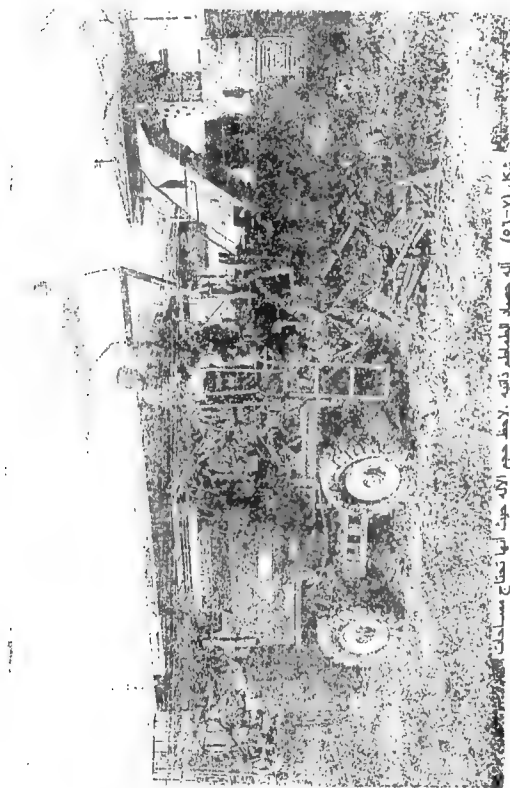
شكل (٧-٥٥) رسم تخطيطي لآلة حصاد الفراولة - لاحظ ان عملياته التنظيف تتم بمساعدة تيار من الهواء .

#### ١- آلات حصاد الخضار بنزع النباتات من التربة

##### Vegetable harvesters with uproot the plants

هناك محاصيل عديدة يتم حصادها بهذه الطريقة مثل الطماطم والخيار والخس والكرونب والسبانخ . والطماطم والخيار تدخل الآلة ويتم فصل الثمار عن باقي أجزاء الثمار أما نباتات الخس والكرونب والسبانخ فإن المجموع الخضري لها هو الجزء الاقتصادي فيها ولذلك تدخل الآلة ويتم تهيئتها للتسويق وذلك بتقطيع الأجزاء الغير نظيفة أو ترطيبها بالماء أو غير ذلك .

وتتم عملية قطع النباتات بعدة طرق أما بواسطة ألنواع مختلفة من السكاكين أو بواسطة أسطوانات أو بكرات من المطاط العالى المرونة حيث أن دوران هذه البكرات أو



شكل (٥٦-٧)

آلة حصاد القمح ذاتية

لاحتاج حجم الآلة حيث أنها تحتاج مساحات كبيرة للعمل

بالإضافة إلى نضج القمح في وقت واحد تقريبا.

الاسطوانات يمكن أن يمسك بالنبات ويجذبه داخل الآلة وأنواع السكاكين المستخدم لقطع النبات من التربة يمكن تقسيمها إلى :

١- سكاكين تشبه سكاكين المحشات الترددية ولكنها لا تتحرك حركة ترددية حيث يتم القطع نتيجة لتقدم السكاكين للأمام .

٢- سكاكين تدور على شكل منجل وتقطع المساق من تحت سطح التربة وتدور في اتجاه أفقى .

٣- استخدام سكاكين تشابه سكاكين المحشات الترددية أو الدورانية في شكلها وحركتها . وبعد عملية قطع النبات يتم نقله على سير ناقل وقد يكون هناك بعض كتل التربة مع النبات ولذلك يحتوى السير الناقل على الجنازير ذات القضبان المتصلة والمغطاة بالمطاط والتي تستخدم كذاقل وفى نفس الوقت تفصل كتل التربة عن النباتات وبعد ذلك ينقل المحصول إلى وحدات الهز وهذه الوحدات لها تصميمات عديدة وبعض وحدات الهز تحتوى على جنازير أفقية ناقلية والمسافة بين كلا منها تتراوح بين ١٢,٥ إلى ١٥,٠ سم . وهناك أصابع مثبتة رأسيًا على الجنازير تمسك بالعرش ويتحرك الجنازير حركة ترددية . والثمار المفصولة تسقط من خلال فتحات بين الجنازير أو بين اللزعائف حيث تتجمع على ناقل للتعبئة والتداول .

وفى بعض أنواع الآلات لا يتم فصل الثمار بالهز وخصوصاً إذا كانت الثمار تتعمل بعض الضغط مثل ثمار الخيار حيث يتم فصل ثمار الخيار عن النبات فى الآلة عن طريق مسك النبات بواسطة بكرات من المطاط المرنة ويتم نزع الثمرة من النبات حيث أن سمكها أكبر من سمك المساق .

## ٢- آلات حصاد الخضر بدون نزع النباتات من التربة

### Vegetable harvesters without uproot the plants

يتم حصاد كثير من محاصيل الخضر بهذه الطريقة مثل الفاصوليا الخضراء والفراولة وهذه الآلات لها نظام نزع أو تمشيط للنبات كله وغالباً ما يستخدم أصابع أو شوكة رفيعة من الصلب تقوم بالتمشيط خلال النباتات وتزيل للقرون أو الثمار ومعظم الأوراق وتلقى بهم على ناقل . وتستخدم الوسائل الميكانيكية أو الأيروديناميكية داخل الآلة لفصل القرون أو الثمار وتجميعها على ناقل تجميع وقد تكون الأصابع أو الأشواك مركبة على بكرات اسطوانية وكل بكرة عليها مجموعة من الأصابع تمر فوق الخط لتمشيط النباتات

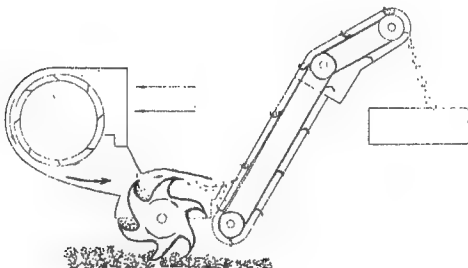


الموجودة عليه وتقوم البكرات بثنى النبات على لوح معدني مقوس حتى تمر بعد ذلك الأصابع لتمشيطهم ، والبكرات والصدر تكون مرتفعة من الأمام عن الخلف وبالتالي فإن قمة النبات يتم تمشيطها أولاً كلما تحركت الآلة إلى الأمام .

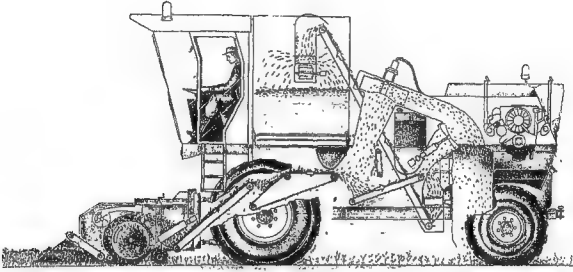
وقد تؤثر الأصابع أو الشوك على الثمار أو القرون التي يتم جمعها والسرعة التي يكتسبها الثمار أو القرون عادة ما يدفعها للتحرك على الصدر إلى سير التحميل وقد تفقد بعض القرون أو الثمار أثناء عملية التمشيط بنزولها أسفل الصدر أثناء سير الآلة ويتأثر مقدار الفقد أو مقدار إصابة الثمار أو القرون بالاضرار الميكانيكية بعدد من العوامل منها :

١- سرعة الأصابع .

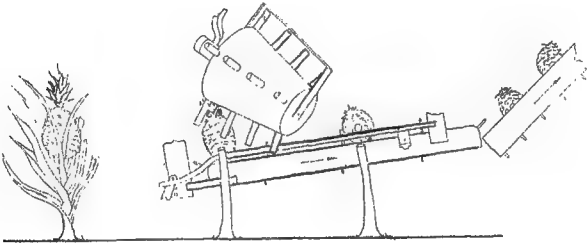
٢- المسافة بين الاصابع



شكل (٧-٥٧) رسم تخطيطي لآلة تقوم بحصاد الخضر بدون نزع النباتات من التربة . وتستخدم تيار من الهواء للمساعدة في نقل المحصول .



شكل (٧-٥٨) رسم تخطيطي لآلة حصاد خضر مثل القول الرومي . البسلة . اللوبيا . الحمص.



شكل (٧-٥٩) آلة حصاد أناناس عن طريق ثنى الثمرة بواسطة أسطوانة دوارة ذات أصابع على قضيب كسر ونقلها على سيور إلى خزان الآلة .

٣- سرعة الآلة الأمامية

٤- الخلوص بين لوح الصدر وقمة الأصابع

٥- ارتفاع الثمار أو القرون فوق سطح الأرض أثناء الحصاد

٦- نسبة للنباتات الرائدة

٣- آلات لجمع وتحميل الثمار المحصودة يدوياً :

#### Machines for picking up and loading hand- picked vegetables

كثيراً من الثمار يتم جمعها يدوياً ولم يتمكن من جمعها آلياً ولذلك تم تصميم معدات لجمع ونقل هذه الثمار حتى يستفاد من مقدره العامل على اختيار الثمار الناضجة ويتم التخلص من العمل اليدوى الشاق فى عملية الجمع والنقل وبالتالي تنزيد أنتاجية العامل بدرجة كبيرة وهذه المحاصيل مثل الكائناتوب والشمام والبطيخ . ومن الجدير بالذكر أن توفير مثل هذه الآلات فى مصر لحصاد الخضر والفاكهه يساعد كثير فى حصاد هذه المحصولات بعدد أقل من العمال وخاصه إذا كان من المحتمل أن يتم حصاد الخضر والفاكهه يدوياً خلال فترة قادمه ليست قصيرة

#### بعض الدراسات التى تتم على آلات الحصاد وطرق لجرها

نتيجة للتنوع الكبير فى آلات الحصاد فسوف نوضح فيما يلى بعض الدراسات وطرق اجراءها على آلات حصاد محاصيل الحبوب كنموذج لآلات الحصاد وعند تقييم آلات الحصاد الأخرى يمكن وضع نفس نقاط التقييم فى الاعتبار أو وضع نقاط تقييم مماثلة لها فى الاعتبار فمثلاً نسبة الفاقد فى المحصول تقدر عند تقييم أى آلة حصاد وكذلك نسبة الشوائب والمواد الغريبة فى المحصول بعد حصاده وأيضاً نسبة المحصول الذى أصيب باضرار ميكانيكية نتيجة للحصاد الألى وهناك نقاط تقييم خاصة بكل نوع من آلات الحصاد يمكن أستنتاجها من طريقة أداء الآله لعملها ومن الخصائص الطبيعية والهندسية والمورفولوجية للمحصول .

#### تقييم آلات الدراس والتئرية

يوجد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلف فى نوع وعدد درافيل الدراس وفى شكل أسنان الدرافيل وعدد الأسنان به وكذلك فى تركيب الصدر وعدد ومساحة الفتحات به وكذلك فى نوع الغرابيل وطريقة حركتها وكذلك تختلف فى طريقة توصيل الحركة للمروحة

وشكلها وسرعتها ونتيجة لهذه الاختلافات يوجد أنواع تقوم بدراس وتذرية أنواع معينة من المحاصيل ويوجد أنواع تقوم بدراس وتذرية مجموعة أخرى من المحاصيل وأيضا تختلف هذه الآلات فى قدرتها الإنتاجية وفى مصدر القدرة المناسب وحجم القدرة اللازم لتشغيلها .  
٧- ٢٩ بعض البنود التى يتم دراستها فى آلات الدراس والتذرية :

#### Types of problems Encountered at using grain threshers

١- إنتاجية الآله فى وحده الزمن ونسبة الوقت المفقود أثناء تشغيل الآله بسبب الزوران أو الأعطال الفجائية .

٢- نسبة الحبوب المفقودة فى الثبن تحت ظروف تشغيل مختلفة للآله وتحت خصائص مختلفة للمحصول

٣- نسبة الثوائب فى الحبوب الناتجة من الدراس بالآلات متنوعة .

٤- تحديد مواصفات الثبن الناتج من آلات مختلفة فى ظروف تشغيل وخصائص محصول مختلفة .

٥- تحديد نسبة الحبوب المصابة ميكانيكيا نتيجة لعملية الدراس فى آلات مختلفة وعوامل تشغيلية مختلفة .

٦- تحديد معدل التغذية للحصول على أجود أداء وأعلى إنتاجية لآله معينة .

٧- احتياجات الضبط والصيانة على طول عمر الآله

٨- تحديد العلاقة بين قيم ضبط الخلوخ بين الصدر والذرايل وسرعه المروحه وحركة الغرابيل وخصائص المحصول

٩- تحديد آلات الدراس التى تناسب دراس أنواع عديدة من المحاصيل أى دراسة تكثيف عمل آلات الدراس .

١٠- تحديد القدرة اللازمة لتشغيل الآله فى ظروف مختلفة .

١١- تطوير فى بعض أجزاء الآله لتناسب ظروف عمل معينه أو لتحسين أدائها أو لتقليل ثمن انتاج الآله أو غير ذلك .

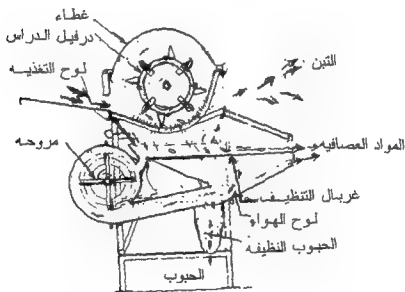
١٢- تصميم آله دراس جديدة لدراس محصول معين أو آله تؤدى عملها بطريقة مختلفة عن الآلات السابقة .

١٣- تحديد حجم الآله والفعالة البشرية اللازمة للعمل فى الحقول الصغيره والمتوسطة والكبير .

- ١٤- دراسة على الخامات والمعاملات الحرارية والكيميائية المناسبة لمختلف أجزاء الآلة
- ١٥- تقييم اقتصادي لأنواع مختلفة من آلات الدراس والتذرية
- ١٦- تحديد العمر الافتراضي لآلات الدراس والتذرية تحت ظروف التشغيل المحلية .
- ٧-٣٠ بعض القياسات الخاصة بآلات الدراس والتذرية :

#### Application of measurements techniques for grain threshers

يمكن أن تعمل آلات الدراس والتذرية يدوياً أو بمحركات احتراق داخلي أو بمحرك كهربى خاص بها أو بمحرك الجرار وتجرى الاختبارات على الآلات لمقارنة معدلات التغذية للآلة وجودة فصل الحبوب ودرجة النقاوة ونسبة الحبوب المكسورة وكذلك قدره اللازمة ويجب أن تعمل الآلة التى يتم اختبارها مدة لا تقل عن ٥ ساعات حتى يمكن ملاحظة مدى سهولة التشغيل أو وجود زوران يقلل معدل التغذية أو أن هناك أعطال أثناء العمل وكذلك يجب أن نحدد موصفات التكين الخارج من الآلة من حيث ابعاده ودرجة نعومته أو درجة تهشم أجزاءه



شكل (٧-٦٠) آلة دراس وتذرية

٧-٣١ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بعملية الدراس والتذرية :

#### Definitions and Expressions of threshing operation

- ١- نسبة الرطوبة بالحبوب والقش  

$$= \frac{\text{وزن العينة رطبة} - \text{وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة الرطبة}} \times 100$$
- ٢- نسبة الحبوب للقش  

$$= \frac{\text{وزن الحبوب الجافة المستخرجة من كمية معينة من النباتات}}{\text{وزن القش الجاف المستخرج من نفس كمية النباتات}} \times 100$$
- ٣- حجم الحبوب وأبعادها  
 حيث يقاس حجم ٥٠ حبه تم فصلها من السنبل أو الكوز وذلك في مخبر به سائل لا تمتصه الحبوب وكذلك يقاس أبعادها بواسطة ميكرومتر
- ٤- نسبة الحبوب المصابه أو المكسورة  
 وتقدر بنسبة الحبوب المصابه الى الحبوب السليمة وذلك بعدها في عدة عينات كل منها ١٠٠ حبة .

٧-٣٢ بعض الأجراءات والقياسات التي تتم قبل التجارب الحقلية

#### Measurements before the field tests

- ١- الأطلاع على مواصفات الآله المذكورة من مصنعى هذه الآله وخصوصاً ما يلى :
  - أبعاد الآله ووزنها .
  - مصدر القدره ونظام توصيلها للآله .
  - طريقة تغذية الآله ومعدل هذه التغذية .
  - أجزاء وحده للدراس .
  - نوع الغرابيل .
  - شكل وسرعة المروحة .
  - أنظمة نقل المحصول داخل الآله .
  - عوامل الأمان بالآله وطريقة نقلها من مكان لآخر .
- ٢- تحديد موصفات المحصول وخصوصاً ما يلى :
  - نوع المحصول وصنفه .
  - محتوى الرطوبة .

- نسبة الحبوب للقش .
- حجم الحبوب .
- نسبة الإصابة المرضية بالحبوب .
- ٣- قياس القدره اللازمة لتشغيل الآله وذلك بواسطة مقياس للعزوم أو بواسطة قياس الوقود المستهلك أو درجة حراره العدم أو غير ذلك .
- ٤- وزن المحصول ( القش والحبوب ) التى يمكن تغذية الآله بها قبل أن يتم خروج المحصول من الآله .
- ٥- أجراء عمليات لضبط المبدئية حيث أن لكل آلة عمليات ضبط تختلف باختلاف نوع المحصول وصنفه ورطوبته والمواصفات الأخرى له .
- ٧-٣٣ الإجراءات والقياسات التى تتم أثناء التجارب الحقلية :

#### Measurements during the field tests

- ١- الوقت المستهلك لأجراء عملية الدراس .
- ٢- وزن المحصول المدروس ونسبة الحبوب المدروسة فى الساعه .
- ٣- وزن المحصول غير المدروس ونسبة الحبوب الغير مدروسة فى الساعه
- ٤- وزن الحبوب المكسوره أو المخدوشة فى الساعه .
- ٥- نسبه المكونات السابقة بالنسبه للوزن الكلى من الحبوب والمحصول الذى تم تغذية الآله به فى الساعه .
- ٦- وزن الحبوب غير المدروسه ووزن الحبوب المكسوره عند كل مرحله ( بعد الدراس وبعد التفره ) فى الساعه .
- ٧- وزن كل المواد عند المخرج الرئيسى للآله فى الساعه .
- ٨- وزن الحبوب الذى تم تغذية الآله بها .
- ٩- نسبه الحبوب غير المدروسة .
- ١٠- كفاءة الدراس .
- ١١- كفاءة النظافة .
- ١٢- نسبه الحبوب للمكسوره أو المخدوشة .
- ١٣- نسبه الحبوب للتبن ونسبتها مع المواد الأخرى الغريبة .
- ١٤- نسبه التقد فى الحبوب .

١٥- نسبة المحصول المراد أعادة دراسه .

١٦- إنتاجية الآله كجم/ساعه .

١٧- مدى التغير فى إنتاجية الآله نتيجة لتغير نسبة رطوبة المحصول ولتغير نسبة الحبوب للقص .

١٨- أختبارات المتانه وتجرى هذه الأختبارات لمده لا تقل عن ٢٠ ساعه وبدون عمليات الضبط والأصلاح والصيانه أو أى أعاقه للمحصول بداخل الآله . وأى أسباب تعيق استمرار التغذية واستمرار عمل الآله فى هذه المده تسجل ويعاد تشغيل الآله ٢٠ ساعه متواصله أخرى .

٣٤-٧ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آله الدراس والتثريه

#### Contents of test report for grain threshers

١- صور فوتوغرافية للآله بصفه عامه وللأجزاء بالتفصيل .

٢- موصفات الآله وتشمل .

- جهه الصنع .

- الطراز .

- رقم الطراز .

- اسم المصنع وعنوانه .

- أبعاد الآله طول وعرض وأرتفاع .

- وزن الآله .

٣- مصدر للقدرة :

- نوعه (محرك كهربي - محرك أحترق داخلى ذاتى - محرك الجرار أو غير

ذلك) .

- جهه الصنع .

- الطراز ورقمه .

- قدرة مصدر القدرة .

- مدى السرعه المناسب .

- نظام توصيل للقدرة .



٤- نظام التغذية :

- نوع التغذية (يدوية أو ميكانيكية ) .
- ميكانيكية التغذية .
- طول وعرض فتحة التغذية .
- ارتفاع مكان التغذية عن الأرض .
- معدل التغذية .

٥- أسطوانة الدراس (درايفيل الدراس ) :

- نوعه وأبعاد الأصابع أو الجرايد .
- قطره وطولها .
- سرعته .

- عدد ونوع الأصابع على الصدر .

٦- الخلوص بين الدرايفيل والصدر :

- نوعه وحجم الفتحات .
- طريقه ضبط الخلوص .

٧- الغرابيل :

- نوعها وعددها .
- مساحه الفتحات فيها .
- درجة الميل أو مدى تغير الميل .
- مسافات وسرعه الاهتزاز .

٨- المراوح :

- نوعها وعددها .
- وحجمها أو مقاسها .
- طريقه تغير حجم الهواء الخارج منها .

٩- الرافع :

- نوعه وطريقه رفعه .
- مساقه الارتفاع للحبوب .

١٠- نظام نقل الآله ومقاسات العجل .

- ١١- أجهزة الأمان بالآلة .
- ١٢- سعة الآلة المذكورة فى كتالوج الآله ( من المصنع ) .
- ١٣- نتائج الأختبار الحقلى وتشمل :
  - نوع المحصول ورطوبته .
  - نسبة الحبوب للقمح .
  - كمية الحبوب وأبعاد الحبه .
  - نسبة الأصابع فى الحبوب .
  - معدل التغذية للآله .
  - كمية الحبوب الكلية الداخلة للآله .
  - كفاءة الدراس .
  - كفاءة النظافة .
  - نسبة الحبوب المكسورة أو المخدوشة .
  - نسبة الحبوب المفقودة مع اللتب .
  - نسبة الحبوب المفقودة فى الأجزاء المختلفه للآله .
  - نسبة الحبوب غير المدروسة .
  - إنتاجية الآله كجم /ساعه .
  - مدى التغير فى إنتاجية الآله طبقاً لرتوبية المحصول ونسبة الحبوب للقمح .
  - القدره اللازمه .
  - العمالة اللازمه .
- ١٤- أحتياجات الضبط والصيانه .

#### تقييم آلات الضم والدراس (الكومبين )

يوجد أنواع وطرز عتيده من آلات الضم والدراس والتذرية كما سبق الذكر وتعرف هذه الآلات بالكومبين Combine وتختلف هذه الآلات فى طريقه أداها فىووجد النوع الذى أنشأ وتطور فى البلاد الغربية والنوع الذى أنشأ وتطور فى اليابان شكل (٧-٢) وتختلف هذه الآلات فى مصدر القدره التى يشغلها فقد تكون زاتيه الحركة وهو النوع

الأكثر ملائمة في المساحات الصغيرة لأنه يكون أكثر قدره على المناورة والدوران وهناك أنواع أخرى مقطورة وتأخذ حركتها من عمود الأدارة الخلفي في الجرار وكذلك يوجد من هذه الآلات أنواع تعمل في الأرض المستوية وأنواع أخرى تعمل في الأرض ذات الميول وتختلف الأنواع والطرز المختلفة من هذه الآلات في موصفات المضرب وسكاكين القطع وطريقه نقل المحصول وكذلك في مواصفات درافيل للدراس والصدر والغراييل والرداخات وطريقه تغريغ محصول الحبوب منها كما سبق توضيح ذلك في الجزء من (٧-٢) إلى (٧-٨)

٧-٣٥ بعض البنود التي يتم دراستها على آلات الضم والدراس والتثريه ( الكومبين ) :

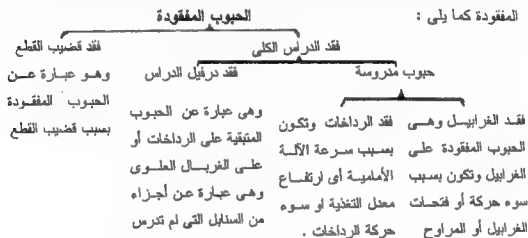
Types of problems encountered at using combine harvesters

- ١- تحديد فوائد التبن في ظروف حقلية مختلفة بأنواع عديدة من آلات الحصاد .
- ٢- تحديد فوائد الحبوب في الأجزاء المختلفة من الآله في ظروف حقلية مختلفة .
- ٣- تقييم أنجاز الآله في الحقل وكفاءتها الحقلية وتأثير نوع المحصول ومواصفاته على هذا الانجاز..
- ٤- تحديد أنسب الآلات لحصاد عدة محاصيل رئيسية بأعلى كفاءة حقلية وأقل فقد في القش والتبن .
- ٥- تقييم أداء سلاح القطع والمضرب وتطويرهما لتقليل الفقد في الحبوب والتبن .
- ٦- تقييم أداء درفيل الدراس والصدر بتقدير نمبه البذور المفصولة ونسبة البذور التالفه ودرجة تقطيع القش مع معدلات تغذية مختلفة .
- ٧- تطوير درفيل الدراس لتقليل نمبه التالف من بذور محصول معين وتقليل القدره اللازمة لتشغيله .
- ٨- تطوير درفيل الدراس لأمكانية استخدام الآله في حصاد محاصيل مختلفة .
- ٩- تحديد الضبط في أجزاء الآله أثناء عملها في ظروف حقلية مختلفة ورطوبة محصوليه مختلفة .
- ١٠- تحديد نسبة الشوائب في الحبوب في ظروف حقلية مختلفة باستخدام الات مختلفة .
- ١١- تحديد نمبه الحبوب التي أصيبت باضرار ميكانيكية في آلات مختلفة عند العمل في ظروف حقلية مختلفة .
- ١٢- تحديد أنسب الاوقات لعملية الحصاد من حيث ورطوبة المحصول والظروف

- المناخية ورطوبة التربة .
- ١٣- تحديد تأثير طرق الري وطرق تقسيم الأرض على أداء هذه الآلات .
- ١٤- تحديد تأثير عملية أعداد الأرض وطرق تسويتها ورطوبتها أثناء الحصاد على أداء آلات الحصاد .
- ١٥- تحديد احتياجات الضبط والصيانة وتكاليف ذلك على طول عمر الآلة وفي ظروف تشغيل مختلفة .
- ١٦- قياسات على القدرات اللازمة لتشغيل الآلات في ظروف حقلية مختلفة ومحاصيل متنوعة .
- ١٧- تحديد أنسب السرعات الأمامية لآلات مختلفة في ظروف حقلية معينة .
- ١٨- دراسة تكاليف عملية الحصاد بهذه الآلات ومقارنتها بطرق أخرى في المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .
- ١٩- تطوير في الغرابيل والرداخات لتقليل فقد الحبوب .
- ٢٠- دراسة إمكانية تركيب وحدة خلف الآلة يتجمع فيها التبن لتجنب سقوطه على الأرض لتقليل الفقد .
- ٢١- تصميم آلة حصاد تعمل بطريقة مختلفة لتناسب ظروف عمل معينة أو لتقليل تكاليف التصنيع .
- ٢٢- تحديد عرض التشغيل المناسب للعمل في المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .
- ٢٣- تحديد العمالة اللازمة عند الحصاد بأنواع مختلفة من الآلات والوقت اللازم لذلك .
- ٢٤- دراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من آلات الحصاد على تضاضط التربة وخصوصاً عند حصاد الأرز .
- ٢٥- دراسة على الخامات المناسبة لمختلف أجزاء الآلة والمعاملات الحرارية والكيميائية اللازمة لها .
- ٢٦- تقييم اقتصادي لأنواع مختلف الآلات مع تحديد نسبة الفاقد في المحصول لكل آلة .
- ٢٧- تحديد العمر الافتراضي لأنواع مختلفة من الآلات تحت ظروف التشغيل المحلية .

### Application of measurements techniques for combines

من أهم المعايير التي تقم بها آلات الحصاد والدراس مقدار الفقد في الحبوب أثناء الحصاد ومستلزمات تقدير هذا الفقد يمكن تصميمها وقد تختلف باختلاف القائم بالتجربة أو طبقاً لظروف الحقل والمحصول . ويتم تقدير الفقد عند سرعات مختلفة ومواصفات محصول مختلف وظروف حقلية مختلفة . ويتم أخذ عينات من الحبوب لتقدير نسبة الرطوبة ونسبة المواد الغريبة . وتكون العينات في حدود ٥٠٠ جرام ويمكن تقسيم الحبوب المفقودة كما يلي :



#### أ- فقد قضيب القطع :

ويقدر بوزن الحبوب المتروكة على الأرض بعد مرور قضيب القطع ونسبتها إلى الوزن الكلى للحبوب في المحصول القائم .

الحبوب المفقودة بعد مرور قضيب القطع - الحبوب المفقودة قبل دخول الآلة الحقل  
فقد قضيب القطع =

الوزن الكلى للحبوب ( في النبات وعلى الأرض )

وتجرى هذه العملية بطرق عديدة وعادة توضع قطعة من القماش لاستقبال الثبن الخارج من الكومبين حتى يمكن عزله عن الأرض وبعد ذلك ترفع قطعة القماش بما عليها وتقدر وزن الحبوب أسفلها . ويجب تقدير وزن الحبوب قبل مرور الآلة في الحقل لتقدير الفقد بالنثر الطبيعي ويحذف من كمية الحبوب التي وجدت أسفل قطعة القماش .

#### ب- فقد الدراس والتذرية :

يتم تجميع القش الخارج من الردخات على قطعة من القماش وكذلك يجمع القش الخارج من الغربايل على قطعة قماش أخرى ويمكن وضع قطع القماش هذه على

مستطيلات من الخشب حتى يمكن حملها بما عليها من قبن ويفر هذا التبن وتوزن الحبوب الذى يحتوى عليها وبذلك يكون :

- فقد الرذاخات وزن الحبوب الخارجة من القش المتجمع من الرذاخات .
- فقد الغرابيل وزن الحبوب الخارجة من القش المتجمع من الغرابيل .
- فقد درفيل الدراس وزن الحبوب فى أجزاء السنابل الغير مدروسة المتجمعة من القش الخارج من الرذاخات والغرابيل .

وتنسب هذه الحبوب المفقودة إلى الوزن الكلى للحبوب وهو وزن الحبوب المأخوذة من عينات فى الحقل قبل دخول الآلة ويتم دراستها وتذريتها بطريقة خاصة للحصول على المحصول الكلى بها ويضاف إليها الحبوب المفقودة على الأرض بالنثر الطبيعى ويمكن استخدام آلة دراس صغيرة للحصول على الحبوب فى هذه العينات وكذلك الحصول على الحبوب فى أجزاء السنابل الغير مدروسة المعبرة عن فقد الدراس .

ويتم أيضاً تقدير نسبة الحبوب المكسورة فى الحبوب التى تم الحصول عليها من خزان الآلة . ويتم هذه الاختبارات لتقدير نسبة الفقد والأجزاء الحقلية والكفاءة الحقلية عند مختلف السرعات ومقارنة الآلات ببعضها تحت ظروف حقلية مختلفة فى مواصفات التربة والمحصول وحالة الطقس .

#### ٧-٣٧ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بآلة الضم والدراس

#### Definitions and Expressions of harvesting operation

١- نسبة الحبوب المصابة أو نسبة الشوائب %

وزن الحبوب المصابة أو الشوائب

وزن العينة الكلى شاملة الحبوب المصابة والشوائب

٢- فقد الحبوب فى آلة الضم والدراس يقسم إلى مايلى :

- الفقد قبل تقطيع النبات .
- الفقد الناتج عن سلاح القطع أو مقدمة الآلة .
- فقد الدراس وهو الفقد الناتج من وجود بعض السنابل بدون دراس .
- فقد هزاز القش .
- فقد غرابيل التنظيف .
- ٣- نسبة للرطوبة وتقدر على أساس وزن العينة الرطبة .

٤- نسبة القش للحبوب

وزن القش بوحدة المساحة

=

وزن الحبوب بنفس وحدة المساحة

٧- ٣٨ الإجراءات والقياسات التي تتم قبل التجارب الحقلية :

#### Measurements before the field tests

١- التقييم بعمايات الضبط الذي يحددها المصنع والتي تختلف باختلاف المحصول ورطوبته

ونوع التربة ورطوبتها .

٢- الأطلاع على مواصفات الآلة وتشمل :

- أبعاد الآلة ( طول وعرض وارتفاع ) ووزنها .

- مصدر القدرة ونظام توصيلها .

- نوع وأبعاد المضرب وقصيب القطع أو مقدمة الآلة .

- أبعاد ونوع درفيل الدراس .

- مكونات نظام فصل القش عن الحبوب .

- شكل المروحة وسرعاتها .

- نوع الروافع والحلزونات الناقلة للمحصول والحبوب .

- نوع وحجم خزان الحبوب .

- طرق تحكم السائق في أجزاء الآلة .

- طريقة نقل الآلة من حقل إلى آخر .

- عوامل الأمان بالآلة .

٣- حالة الحقل والمحصول ويشمل :

- حالة الجو ( رطوبة - حرارة - رياح ) .

- شكل ومساحة الحقل .

- حالة للتربة (نوعيتها ورطوبتها ) .

- ميل الأرض أو درجة انحدارها .

- نوع المحصول وصنفه .

- حالة المحصول ( طوله وعدد النباتات في المتر ، ونسبة الحشائش ) .

٤- حالة ومواصفات الجرار إذا كانت الآلة ملحقة بالجرار .

٧- ٣٩ الإجراءات والقياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية

#### Measurements during the field tests

١- ضبط الآلة طبقاً لظروف إجراء التجربة من نوع وصنف المحصول وحالة التربة وحالة الجو وعمليات الضبط هذه تكون موجودة في كتالوجات التشغيل من قبل جهة التصنيع للآلة .

٢- أخذ عينات من المحصول قبل دخول الآلة لأجراء عمليات الحصاد وذلك بحصاد عدة أمتار مربعة وتقدير المحصول فيها ونسبة كل مكون ( حبوب - قش - سنابل - حشائش ) وتؤخذ هذه العينات بقطعها بآلة يدوية .

٣- أخذ عينات من الحبوب المحصودة بالكومبين في ثلاث أوقات :

- بعد ساعة واحدة من عمل الكومبين في الصباح .

- في منتصف الوقت المخصص لعمل الكومبين وقت الظهيرة .

- قبل إنهاء عمل الكومبين بساعة في المساء وإذا كانت الآلة تعمل في أحد هذه الأوقات ممكن أخذ عينتين فقط وكل عينة تكون في حدود نصف كيلو جرام ويتم تقدير نسبه الرطوبة بها ونسبة المواد الغريبة ونسبه الحبوب المكسورة

٤- تقدير الحبوب المفقودة وذلك بتقدير فقد قضيب القطع ودر فيل الدراس والغرابيل والرداخات .

٥- تقدير القش المفقود .

في كثير من المحاصيل يعتبر القش محصول وله ثمن يحرص الفلاح على الا يضيع جزء منه ويعتبر الفقد فيه من الأمور التي تحد من استخدام الآله ولذلك يجب الحد من هذا الفقد ويقدر هذا الفقد كما يلي

نسبة الفقد في القش = 
$$\frac{\text{وزن القش المجموع بعد الحصاد بالآلة}}{\text{وزن القش المجموع قبل الحصاد بالآلة}}$$

وزن قش المحصول الكلى

ويقدر قش المحصول الكلى بقطع عينة من المحصول ووزن تلك العينة بعد فرز

الحبوب منها وعادةً يكون الفقد في القش للأسباب الآتية : -

أ- ارتفاع القطع .

ب- الميل الشديد لبعض سيقان النباتات .



ح - عدم حرص السائق فيترك بعض من المحصول بدون حصاد وذلك بين مشاوير عمل الآله .

٦- تقدير معدل الانجاز .

أثناء عمل الآله فى الحقل يتم تقدير الأتى :-

- وزن القش أو التبن الخارج من الآله .

- الوقت اللازم لحصاد قطعه معينة .

- مساحة هذه القطعة .

- وزن الحبوب الناتجة من هذه القطعة .

- يقدر فى عينة من الحبوب الرطوبة ونسبة المواد الغريبة والحبوب المكسورة

- قياس الحبوب المفقودة قبل القطع .

- ارتفاع المحصول وارتفاع القطع ( الكرامى ) .

- حالة المحصول من حيث ميله ورطوبته ومدى وجود الحشائش ونوعيتها .

- حالة الجو وتشمل الحرارة والرطوبة والرياح .

- أى بيانات أخرى تحد من عمل الآله فى الحقل مثل حالة السطح للتربة أو

رطوبة التربة أو غير ذلك..

٧- تقدير القدرة اللازمة لتشغيل الآله

وذلك سواء كانت الآله ذاتية أو تعمل بقدرة الجرار وتقدر القدره عادئاً بقياس

معدل استهلاك الوقود أو درجة الحرارة للعادم أو بأستخدام ديناموميتر وتقدر أثناء مختلف

الأحوال من :

- حالة المحصول .

- حالة التربة .

- سرعة الآله .

٨- ويلاحظ أثناء عمل الآله ما يلى :

- أى أعطال أو أعاقه داخل الآله وسبب ذلك .

- الوقت اللازم لإزالة هذه الاعطال أو الاعاقه .

- وقت التفريغ للحبوب .

- مدى مناسبة القدرة التي تشغل الآلة وسهولة التحكم فيها .
- أى فقد غير عادى فى الحبوب وسببه .
- مدى مناسبة السرعات فى الآلة للعمل هل هى مناسبة أم هناك حاجة لاضافة سرعات أخرى .
- سهولة أداره وتشغيل الآلة وتشمل سهوله القيادة والتحكم فى السرعه الأمامية للآلة والتحكم فى كل أجزاء الآلة الأخرى ( قضيب القطع وأرتقاعات المضرب وسرعه درفيل الدراس وسرعه المروحة ) .
- مدى رؤية الأجزاء المختلفة من الآلة والتحكم فيها .
- مدى راحة العامل وحمايته من الأتربة وغازات العادم ومدى اهتزاز الآلة .
- مدى سهولة عمل الصيانة الدورية والأصلاحات والأعطال ، وعمليات الضبط المختلفة لكل أجزاء الآلة عند بدء العمل فى ظروف معينة وعند الانتقال من منطقة لأخرى وكذلك بعد الانتهاء من العمل .
- ٩- احتياجات العمالة :
- وذلك بتقدير العمالة المطلوبة لثناء عمل الآلة فى الحقل وكذلك تقدير العمالة المطلوبة لعمليات الصيانة والضبط قبل وبعد عمل الآلة .
- ١٠- تقدير انجاز الآلة فى الأراضى ذات الميول .
- وذلك بتقدير أنجاز الآلة وجودة هذا الانجاز فى الأحوال الآتية :
- ميل الآلة إلى اليمين .
- ميل الآلة إلى اليسار .
- ميل الآلة للخلف .
- ميل الآلة للأمام .
- ١١- بعض البنود التي يتضمنها تقرير عمل آلات الضم والدراس :
- Contents of test report for harvesting combine**
- ١- صور فوتوغرافية تتضمن صور عامة للآلة أثناء عملها فى الحقل وصور تفصيلية لأجزاء الآلة المختلفة .
- ٢- موصفات الآلة وتشمل :-
- جهة الصنع .

- الطراز .
  - رقم الطراز .
  - عنوان المصنع واسمه .
  - أبعاد الآلة العامه الطول والعرض والأرتفاع والخلوص الأرضى .
  - وزن الآله عندما يكون خزان الوقود ممتلئ ولكن بدون العامل ويمكن تقسيمه إلى وزن الآله على العجلة اليسرى وعلى العجلة اليمنى وعلى قضيب الجر فى الآلات المجزوره .
  - مصدر القدرة من حيث جهه الصنع والطراز والسرعات والقدرة .
  - مدى السرعات عند كل ترس .
  - مقاسات العجل والمسافة بين مركز هذه العجلات .
  - مواصفات المضرب من حيث نوعه وعدد اسنانه وقطره ومدى سرعته ومدى مسافات ضبطه لأعلى ولأسفل ولكام والخلف .
  - مواصفات قضيب القطع وتشمل المسافة بينه وبين الحازون الناقل للمحصول وعرض هذا القضيب الفعال والمسافة بين السكاكين والمسافة بين الحواظ وطول مشوار السكينة وعدد الدورات فى الدقيقة ومدى ارتفاع القطع .
  - مواصفات الحازون الناقل والرافع للمحصول من حيث أبعادها وسرعه دوراتها
  - مواصفات درفيل الدراس من حيث قطر وشكل الاسنان به ومدى سرعته .
  - مواصفات الصدر وتشمل مدى تغير الخلوص الأمامى والخلفى وعدد شكل الأسنان به ومساحته ومساحة الفتحات به .
  - مواصفات جهاز الفصل (الريذخات ) طولها وعرضها وعدد الهزات فى الدقيقة وطول وارتفاع مشوارها .
  - مواصفات غرابيل التنظيف من حيث مساحه الغرابيل ومساحه وشكل الفتحات وعدد الهزات ومسافه الهز لأعلى ولأسفل والامام والخلف .
  - خزان الحبوب من حيث سعته وأرتفاعه عن المنطقه التى ترفع الحبوب منها .
  - أى اضافات أخرى بالآله .
- ٣- حالة الجو أثناء أجراء التجربة وتشمل نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة وسرعة الرياح .

- ٤- حالة الحقل وتشمل نوع التربة وشكل سطح للتربة ورطوبة التربة .  
٥- حالة المحصول من حيث نوعه وصفته ونسبة ودرجة ميلولة على سطح التربة ونوع الحشائش به وقطر الساق وطوله ورطوبته وكمية المحصول وكذلك نسبة القش للحبوب

٦- اجراء عمليات الضبط المختلفة وتشمل :-

- ضبط وضع المضرب .
- ضبط وضع قضيب القطع .
- ضبط الخلوص بين المصدر والدرفيل .
- ضبط سرعة الدرفيل .
- اختيار الغرابيل المناسبة .
- ضبط سرعة الغرابيل .
- ضبط سرعة المروحة .
- ٧- السرعة الأمامية فى الحقل أو سرعات العمل المناسبة .
- ٨- ارتفاع للقطع ( ارتفاع الكراسى ) ..
- ٩- الانجاز فى الساعة وذلك بتقدير كمية الحبوب فى الساعة / كجم / ساعة . وكذلك كمية القش فى الساعة / كجم / ساعة أو تقدير الانجاز بالنسبة للمساحة أى كجم حبوب / فدان وكذلك كجم قش / للفدان .
- ١٠- تقدير نسبة الحبوب للقش بعد الحصاد .
- ١١- نسبة المواد الغريبة فى الحبوب .
- ١٢- نسبة الحبوب المكسورة .
- ١٣- نسبة الرطوبة فى الحبوب على أساس الوزن الرطب .
- ١٤- الفقد ومصادره المختلفة ويشمل :
- الفقد قبل الحصاد .
- الفقد الناتج عن قضيب القطع .
- الفقد الناتج عن الرذاذات .
- الفقد الناتج عن درفيل الدرس .
- الفقد الناتج عن الغرابيل .

- الفقد الناتج عن المراوح .

وكذلك يقدر الفقد الكلى للحبوب لوحدة المساحة .

١٥- الوقود المستهلك .

١٦- أى ملاحظات عن :

- سهولة المناورة بالآلة ومدى راحة العامل وسهولة إجراء عمليات الضبط والصيانة أثناء الاختبارات والانتاج فى مختلف ميول سطح التربة أو مختلف نظم الري التى تقسم سطح التربة تقسيمات مختلفة أو عندما تكون التربة بها نسبة رطوبة عالية .

١٧- ٤ أمثله عن أداء آلات الحصاد والقدرة اللازمه لها :-

مثال ( ١ ) عند اختبار آلة حصاد ودراس ( كومبين ) كان عرض قضيب القطع بها ٤ متر وطول مشوار الاختبار ١٥ متر وزمن المشوار ٢٥ ثانيه وكتله المواد الكليه على الردافات ٩,٤ كيلو جرام والبذور الحره على الردافات ٨٠ جرام والبذور الغير مدروسه على الردافات ٦٥ جرام وكتله المواد الكليه على الغرابيل ٤,٥ كيلو جرام والبذور الحره على الغرابيل ٢٩٢ جرام والبذور الغير مدروسه على الغرابيل ٨٥ جرام والحبوب الكليه التى جمعت عند الخزان ٢٢,٢ كيلو جرام . ومتوسط فقد جهاز الحصد (قضيب القطع والمضرب ) كان ١١,٥ جرام / متر مربع والمطلوب حساب مايلى :-

١- نسبة الفقد لدرميل الدراص .

٢- نسبة الفقد للردافات .

٣- نسبة الفقد للغرابيل .

٤- نسبة فقد جهاز الحصد .

٥- نسبة الفقد الكلى للحبوب والكميه المفقوده للتفدان .

٦- السعة الحقلية الفعلية بفرض كفاءة حقلية ٧٠ ٪ .

٧- قدره المحرك المطلوب لتشغيل الآله إذا كانت للقدرة اللازمه لتشغيل الكومبين تتراوح بين ٣,٦ - ١١,٠ كيلووات لكل متر من عرض الآله ؟

الحل

الحبوب المفقوده بسبب المضرب وقضيب القطع =  $11,5 \times 15 \times 4 = 690$  جرام

## الآلات الزراعية

$$\text{الوزن الكلي للحبوب} = ٢٢,٢ + ٠,٠٨ + ٠,٠٦٥ + ٠,٢٩٢ + ٠,٠٨٥ + ٠,٦٩٠ = ٢٣,٤١٢ \text{ كجم}$$

$$\text{نسبة فقد درفيل الدراس} = \frac{\text{وزن الحبوب الغير مدروسة على الرداخات والغرابيل}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times ١٠٠$$

$$\text{نسبة فقد درفيل الدراس} = \frac{٠,٠٨٥ + ٠,٠٦٥}{٢٣,٤١٢} \times ١٠٠ = ٠,٦٤ \%$$

$$\text{نسبة فقد الرداخات} = \frac{\text{وزن الحبوب على الرداخات}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times ١٠٠ = \frac{٠,٨٠}{٢٣,٤١٢} \times ١٠٠ = ٠,٣٤ \%$$

$$\text{نسبة فقد الغرابيل} = \frac{\text{وزن الحبوب على الغرابيل}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times ١٠٠ = \frac{٠,٢٩٢}{٢٣,٤١٢} \times ١٠٠ = ١,٢٥ \%$$

$$\text{نسبة فقد قضيب القطع} = \frac{\text{الحبوب المفقودة بسبب المضرب وقضيب القطع}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times ١٠٠ = \frac{٠,٦٩٠}{٢٣,٤١٢} \times ١٠٠ = ٢,٩٥ \%$$

$$\text{نسبة الفقد الكلي للحبوب} = \frac{\text{اجمالي الحبوب المفقودة}}{\text{الوزن الكلي للحبوب المحصودة والمفقودة}} \times ١٠٠$$

$$\text{اجمالي الفقد} = ٠,٠٨ + ٠,٠٦٥ + ٠,٢٩٢ + ٠,٠٨٥ + ٠,٦٩٠ + ١,٢١٢ = ٢,٣٤٢ \text{ كجم}$$

$$\text{نسبة الفقد الكلي للحبوب} = \frac{١,٢١٢}{٢٣,٤١٢} \times ١٠٠ = ٥,١٨ \%$$

$$\text{كمية الحبوب المفقودة للفدان} = \frac{١,٢١٢ \times ٤٢٠٠}{١٥ \times ٤} = ٨٤,٨٤ \text{ كجم}$$

$$\text{السمه الحقلية الفعلية} = \text{عرض الآله} \times \text{سرعتها} \times \text{الكفاءة الحقلية}$$

$$= ٤ \times \frac{١٥}{٢٥} \times \frac{٧٠}{١٠٠} \times \frac{٦٠}{٦٠} = ١,٤٤ \text{ فدان / ساعه}$$

القدرة المطلوبة للتشغيل الآلة =  $4 \times 11,0 = 44$  كيلووات

قدرة المحرك المطلوبة =  $\frac{44}{100} \times 73,33 = 32,26$  كيلووات

=  $1,36 \times 73,33 = 99,73$  حصان

مثال ( ٢ ) أحسب القدرة اللازمة لتشغيل آلة ضم ودراس وتزير وتثقيبها إذا كانت الآلة لها عرض ٣ متر والقدرة المطلوبة للتشغيل ٦,٥ كيلووات لكل متر عرض وسرعة الآلة الأمامية ٣,٦ كيلو متر / ساعه ومعامل مقاومه التدرج ٠,١٥ ووزن الآلة ٥ طن وكفاءه أجهزه نقل القدرة ٩١ % ونسبه الانزلاق للمجل ١٢ % . ماهو نسبة القدرة اللازمة لتشغيل أجزاء الآلة المختلفه إلى أجمالى القدرة المطلوبة للمحرك . وماهو أنجاز الآلة فى اليوم ؟

الحل

القدرة اللازمة لتشغيل الآلة =  $6,5 \times 3 = 19,5$  كيلووات

=  $1,36 \times 19,5 = 26,52$  حصان

القدرة المفقوده فى مقاومه التدرج = قوة مقاومه التدرج  $\times$  سرعه الآله الأماميه

=  $0,15 \times 3,6 \times 1000 = 540$

=  $\frac{540}{75 \times 60 \times 60} = 10,0$  حصان

القدرة المفقوده فى الانزلاق = القوى المقاومه للجـر  $\times$  السرعه المفقوده فى الانزلاق

= قوة مقاومه التدرج  $\times$  السرعه المفقوده فى الانزلاق

=  $0,15 \times 3,6 \times 1000 \times 12 = 6480$

=  $\frac{6480}{(100 - 12) \times 75 \times 60 \times 60} = 1,36$  حصان

=  $100 - 91$

القدرة المفقوده فى اجهزه نقل الحركه = اجمالى القدرة للآله

=  $\frac{100}{100}$

=  $(1,36 + 10,0 + 26,52) \times 0,9 = 3,41$  حصان

اجمالى القدرة المطلوبه =  $3,41 + 1,36 + 10,0 + 26,52 = 41,3$  حصان

وباضافه ٢٠ % احتياطى لقدرة المحرك

=  $\frac{120}{100}$

∴ تكون القدرة المطلوبه =  $41,3 \times \frac{120}{100} = 50$  حصان

$$\text{النسبة المئوية للقدرة اللازمة لتشغيل الآلة} = \frac{26,52}{50} \times 100 = 53\%$$

بفرض كفاءة عمل ٧٠ ٪ / يوم العمل ٨ ساعات

$$\text{الأنجاز الفعلي للآلة} = \frac{1000 \times 3,6 \times 3}{4200} \times 0,7 \times 8 = 14,4 \text{ فدان / يوم}$$

مثال ( ٣ ) آلة حصاد القطن باللقط تعمل على صفيين والمسافة بين الصفوف ٦٠ سم وطول مسافة الاختبار كانت ٢٠ متر وزمن السير في هذه المسافة ١٥ ثانية وفوقد ما قبل الحصاد كان ٢٥٦ جرام في المساحة المختبرة وكمية الفواقد من الآلة على الأرض كانت ٣١٦ جرام قطن وكمية القطن المتروك على النباتات بعد مرور الآلة كانت ١١٧ جرام قطن . كمية القطن المحصود ٧,٦ كيلو جرام وكمية المخلفات في عينه من القطن المحصود بالآلة كانت ١٥,٩ جرام في عينه وزنها ٢٨٠ جرام . والمطلوب حساب :

- ١- نسبة للمخلفات في عينه القطن المحصود بالآلة .
  - ٢- كمية محصول القطن الكلي للفدان .
  - ٣- نسبة فواقد ما قبل الحصاد .
  - ٤- نسبة فواقد الحصاد بالآلة .
  - ٥- معدل أنجاز الآلة في اليوم بفرض ٨ ساعات عمل وكفاءة حقله ٧٠ ٪ .
- الحل

$$١- \text{نسبة للمخلفات في القطن المحصود بالآلة} = \frac{15,9}{280} \times 100 = 5,7\%$$

$$٢- \text{المحصول الكلي} = 0,256 + 0,316 + 0,117 + 7,600 = 8,289$$

$$\text{عرض عمل الآلة} = 30 + 60 + 30 = 120 \text{ سم}$$

$$\text{المساحة المختبرة} = 20 \times 1,2 = 24 \text{ متر}$$

$$\text{كمية محصول القطن في الفدان} = \frac{8,289 \times 4200}{24} = 1450,6 \text{ كيلو جرام}$$

$$٣- \text{نسبة فواقد ما قبل الحصاد} = \frac{0,256}{8,289} \times 100 = 3,09\%$$



$$٤- \text{نميبه فواقد الحصاد بالآله} = \frac{٠,١١٧ + ٠,٣١٦}{٨,٢٨٩} \times ١٠٠ = ٥,٢٢ \%$$

$$٥- \text{معدل الانجاز} = ١,٢ \times \frac{٦٠ \times ٦٠ \times ٢٠}{٤٢٠٠ \times ١٥} \times ٠,٧ \times ٨ = ٧,٦٨ \text{ فدان / يوم}$$



الباب الثامن  
وسائل النقل بالمزرعه



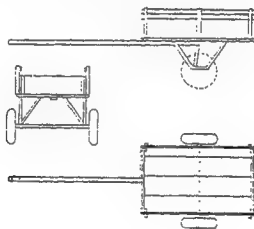
## الباب الثامن

### وسائل النقل بالمزرعة

#### Agricultural transport Means

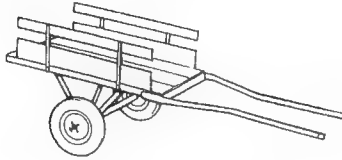
تتمدد وسائل النقل المستخدم بالمزارع ومن أهم هذه الوسائل :

١- الحيوان أو العربة التي يجرها الحيوان، بالرغم من أن القدرة الميكانيكية حلت محل القدرة البيولوجية في أداء مختلف العمليات الزراعية إلا أننا مازلنا نلاحظ استعمال الحيوانات في النقل في كثير من القرى بل وفي بعض المدن وخصوصاً عند نقل كميات صغيرة من المحصول أو مستلزمات الإنتاج ويمكن استعمال حيوان واحد أو حيوانين لجر عربة للنقل وغالباً ما تستعمل الخيل والحمير في جر هذه العربات ، أما المناطق القريبة من الصحراء فكثيراً ما يستعملون الجمل في النقل وخصوصاً عند العرب البدو .



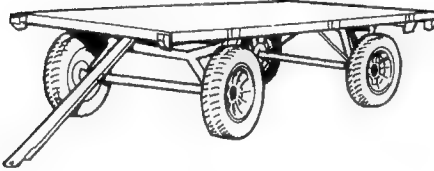
شكل (٨-١) عربة يجرها زوج من الحيوانات.

٢- المقطورة الزراعية وتعتبر وسيلة النقل الرئيسية بالمزرعة وتختلف في حجمها وفي طريقة تفريغها وعدد العجلات بها وكذلك في شكل الفراغ الداخلى بها شكل (٨-٣) وتستخدم هذه المقطورات لنقل مستلزمات الإنتاج من بذور وأسمدة ومبيدات وغيرها وكذلك نقل المحصول ومخلفاته من الحقل وعادتا ما يكون النقل بالمقطورة لمسافات متوسطة أو كبيرة .

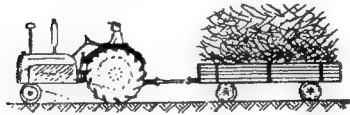


شكل (٢-٨) عربته يجرها حيوان واحد.

مقطوره فارغه بدون صندوق التحميل

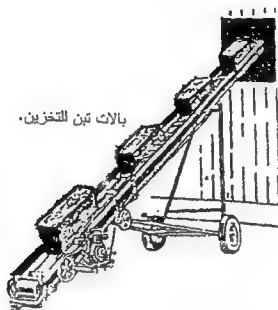


مقطوره مجروره بالجرار .



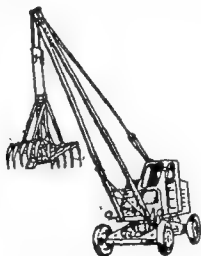
شكل (٣-٨) مقطوره ذات اربعه عجلات

٣- السير الناقل ويستخدم لرفع المحصول أو مستلزماته إلى المقطورة أو إلى سيارات النقل أو إلى المخازن أي أنه يستخدم للنقل أو الرفع ، أوهما معا لمسافات صغيرة شكل (٤-٨) .

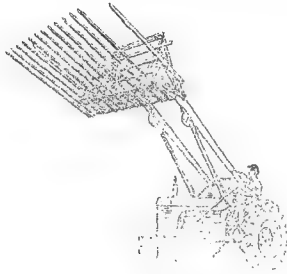


شكل (٨-٤) السير الناقل

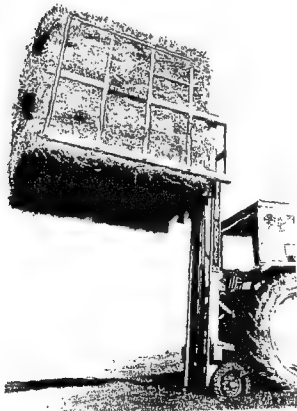
- ٤- شوكة الرفع وتقوم برفع المحصول أو مخلفاته أو بعض مستلزمات الانتاج من مكان إلى مكان آخر شكل (٨-٥) وتتوقف مسافة النقل أو الرفع على طول ازرع الآلة وهذه الآلات تشبه الحفارات المستخدمة لتطهير الترع والمصارف وإزالة الحشائش المائية .
- ٥- الحلزون الرافع ويقوم برفع ونقل الحبوب من مكانها إلى صوامع التخزين وقد يكون في مكان ثابت أو جزء في آلة لرفع بعض المحتويات من مكان إلى مكان آخر شكل (٨-٨) .



شكل (٨-٥) شوكة رفع معلقه في حفار .

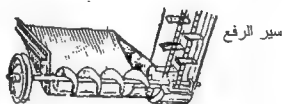


شكل (٦-٨) شوكة رفع معلقه في جرار.



شكل (٧-٨) شوكة رفع معلقه في جرار ومحملة بالتين .





الحلزون الناقل

شكل (٨-٨) الحلزون الناقل

٦- الآلات المستخدمة لنقل التربة . وهذه الآلات تستخدم عند استصلاح الأراضي ويتم دراستها في مناهج آلات الاستصلاح شكل (٨-٩) وهي البلدوزرات والقصائبات والزحافات والحفارات .



شكل (٩-٨) لودر التحميل يمكنه رفع وتحميل المنتجات الزراعيه أو مخلفات الإنتاج الصلبه أو الاسمده العضويه.

ونتيجة لأن المقطورة الزراعية هو وسيلة النقل الرئيسية بالمزرعة سوف نحدد فيما يلي بعض البنود الخاصة بتقييمها . ويمكن تقييم وسائل النقل الأخرى بدراسة نقاط مماثلة لنقاط تقييم المقطورات .

٨-١ بعض البنود التي يتم دراستها في المقطورات الزراعية :-

**Types of problems encountered at studing the agricultural trailer**

١- القدرة اللازمة لنقل وحدة الوزن أو وحدة الحجم من المحصول باستخدام أنواع مختلفة من المقطورات .

- ٢- إنتاجية الآلة كجم / ساعة أو متر<sup>٣</sup> / ساعة باستخدام أنواع مختلفة وطرق ومسافات نقل مختلفة .
  - ٣- الفقد في المواد المنقولة وتكاليف النقل باستخدام مقطورات مختلفة لنقل مواد مختلفة
  - ٤- تطوير المقطورة لتحسين الأثران .
  - ٥- تطوير في المقطورة لزيادة سعتها وتقليل القدرة اللازمة لها .
  - ٦- تطوير في المقطورة لتسهيل التعبئة والتفريغ .
  - ٧- تحديد احتياجات الصيانة والإصلاحات على طول عمر المعدة .
  - ٨- تحديد العمر الافتراضي لأنواع مختلفة من المقطورات عند العمل في الظروف المحلية
  - ٩- تحديد السرعات المناسبة لمختلف أنواع المقطورات في الطرق المستوية والطرق الغير مستوية .
  - ١٠- تحديد مقدار اهتزاز الآلة وتأثير ذلك على المواد المنقولة وخصوصاً منتجات الخضر والفاكهة .
  - ١١- تحديد الاحمال على أجزاء للمقطورة المختلفة أثناء السير في مختلف الطرق .
  - ١٢- تحديد تكاليف النقل باستخدام المقطورات وباستخدام وسائل أخرى .
- وعند تقييم مختلف أنواع المقطورات يتم تقدير العلاقة بين الحمل في المقطورة والفترة اللازمة للتشد وكذلك الاحمال على مختلف أجزاء المقطورة وكذلك أوزانها في مختلف الظروف الحقلية وقوة تحمل أجزاء المقطورة للأحمال التي عليها وكذلك يجرى اختبار لتحديد تحمل المقطورة للصدمات (مطبات الطريق) وتجرى الاختبارات لمدة تكفي لتحديد احتياجات الصيانة والإصلاحات ويقدر كذلك الفقد في محتويات المقطورة في الظروف المختلفة عندما تحمل بمواد مختلفة ويجرى تقدير قوة الجر اللازمة باستخدام الدينامومتر .

#### ٨-٢ بعض المصطلحات والتعاريف الخاصة بالمقطورات الزراعية :

##### Definitions and terminology related to agricultural trailer

- ١ - كتلة المقطورة الفارغة وهي كتلة المقطورة فارغة بدون أى احمال أو عمال بها .
  - ٢ - كتلة المقطورة محملة ومعدل الحمل .
- وهي كتلة مقطورة شاملة جميع الاحمال بداخلها بما فيها العمال ووزن العامل

( متوسطة ٧٥ كيلو جرام ) ومعدل التحميل أو اكبر حمل عادتاً ما ينص عليه من الجهة المصنعة .

٣ - قوة الجر : Draft force .

وهي القوة اللازمة لتحريك المقطورة للأمام عند سرعة ثابتة في مستوى أفقى ويكون اتجاه القوى موازى لهذا المستوى أو يكون القوى والسطح عند درجة ميل واحدة .

٤ - قوة الجر أو السحب المطلوبة Pull force .

وهي القوة الكلية المطلوبة لتحريك المقطورة للأمام ولزيادة عجلة التحرك وكذلك للتغلب على عدم موازنة اتجاه قوة السحب مع سطح التحرك وإذ ذلك تشتمل Pull force القوى الآتية :

- قوة الجر Draft Force .

- القوى اللازمة لتغلب على عدم موازنة اتجاه قوى السحب لسطح الأرض .

- القوى اللازمة لزيادة عجلة التحرك .

٥ - قوة مقاومة التدرج : Rolling resistance

وهي القوة اللازمة لتحريك عجل المقطورة من مكانها وهي تتغير طبقاً لمعامل

مقاومة التدرج ووزن المقطورة ومعامل مقاومة التدرج يستنتج كما يلى :

معامل مقاومة التدرج = قوة مقاومة التدرج ÷ الحمل الكلى على العجل .

٣-٨ بعض الإجراءات والقياسات قبل إجراء التجارب :

#### Measurements before the field tests

قبل إجراء التجارب يتم قياس وتحديد بعض البنود وأهم هذه البنود ما يلى :

١ - الشكل العام وتركيب المقطورة .

٢ - سعة المقطوره وكتلتها .

٣ - أبعادها الطول العرض العمق الارتفاع الكلى .

٤ - تفاصيل المكونات المختلفة (سوست تحمل الصدمات وطريقة التفريع والتحميل ) .

٥ - تفاصيل طريقة الاتصال بالجرار .

٦ - القدرة اللازمة للجر .

٧ - أبعاد العجل ومواصفاته .

#### ٨-٤ الإجراءات والقياسات أثناء إجراء الاختبارات :

##### Measurements during the field tests

١- تقدير معامل مقاومة التدرج على التربة الصلبة .

يجرى هذا الاختبار على أرض مستوية وصلبة ونظيفة وجافة ومسطحة أو مضغوطة ويكون هناك مسافة مناسبة لأجراء هذا التقدير . ويجرى بجر المقطورة بواسطة الجرار عند سرعة ١ كم / ساعة ( + ١٥ ٪ ) ويتم قياس القوى اللازمة لتحريك الآلة بأى جهاز لتقدير قوة الجذب الأفقية .

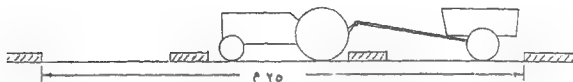
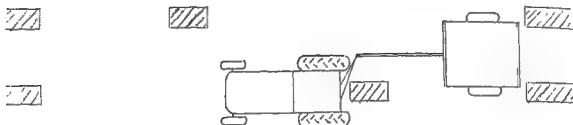
وتجرى هذه الاختبارات عند معدلات مختلفة من الأحمال ٥٠ ٪ و ٧٥ ٪ و ١٠٠ ٪ من أقصى حمل موصى به من جهة التصنيع وتعاد هذه القياسات ثلاث مرات وتدون ويرسم منحنيات لها لتقدير النسبة بين القوى اللازمة لتحريك الآلة والحمل الكلى على العجل أى ميل المنحنى . ويمكن تكرار هذه الاختبارات على أسطح مختلفة أو على الاسطح التى سوف تتحرك عليها المقطورات فعلا لتقدير القوى اللازمة لتحريك المقطورات عند هذه الظروف .

#### ٢- تقدير قوة الصدمة :

##### Strength or Impact tests

يجرى هذا الاختبار بوضع عجلات فى مجرى العجل بأرتفاع ٢٠ سم ويعرض أثر العجل على الأرض . ويجرى الاختبار بجعل عجل المقطورة يسقط فى وقت واحد من فوق هذه العجلات التى تكون موضوعة على بعد مناسب لتأخذ المقطورة سرعتها الأمامية العادية ويكون هناك عجلتين متتاليتين تقابل العجلتين ولكن بالتناوب أى واحدة بعد الأخرى وعند نهاية المشوار ويوجد عجلتين ترفع كل من العجلتين فى نفس الوقت ويمكن تجنب مرور الجرار على هذه العجلات كما هو مبين فى الشكل (٨-١٠)

وأثناء هذه الاختبارات تكون المقطورة محملة بـ ٥٠ ٪ و ٧٥ ٪ و ١٠٠ ٪ من أكبر معدل حمل لها وتكون السرعة اكيلو متر / ساعة ( + ١٥ ٪ ) ويجرى ذلك ٣٠ مرة أو حتى يحدث كسر أو اعوجاج فى بعض أجزاء المقطورة . وتفحص المقطورة كل مرة قبل وبعد الاختبار لإيجاد أى تشكىل أو اعوجاج أو كسور فى أجزائها .



شكل (٨-١٠) طريقه وضع المطبات الصناعيه لتقدير قوه تحمل المقطوره للصدمات. أثناء السير .

#### Haulage tests

٣ - اختبار الجر :

يجرى هذا الاختبار لمدة ثلاث ساعات على أرض صلبة وتكون الأرض مائلة في اتجاه واحد حوالى ١٢,٥ ٪ على الأقل ومسافة ٢٥ متر أو مائلة فى كلا الاتجاهين ١٢,٥ ٪ فى مسافة لا تقل عن ٥٠ متر وتكون المقطورة محملة بأكبر معدل للحمل .

بالاضافة لذلك تجرى اختبارات على الطرق وحالة السطح الطبيعى فى المساحة التى تعمل فيها المقطورة وأثناء هذه الاختبارات يكون الآتى :

- متوسط السرعة .
- أى إصلاحات أو عمليات ضبط وصيانة .
- مدى ثبات المقطورة ومدى التحكم فيها .
- مدى راحة العامل .
- مدى الأمان .
- نوع وحالة الطرق وسطح الأرض فى الحقل .
- عدد أيام التجربة .
- مسافة النقل .

- الاحمال من حيث حجمها ووزنها ونوع المادة المحملة .
  - أى كسور فى اجزاء المقطورة ووقت الاعطال أو أى وقت مفقود .
  - أى تعليقات من السائق أو ملاحظات يتم تدوينها .
- ٨-٥ بيانات يتضمنها تقرير المقطورات :

#### Test report of agricultural trailer

- ١- صور فوتوغرافية لأجزاء الآلة العامة وللتفاصيل الآلة .
- ٢- موصفات المقطورة من حيث :-
- جهة الصنع .
- الطراز .
- رقم الطراز .
- اسم المصنع وعنوانه .
- القدره اللازمة لسحب المقطوره .
- كتلة المقطورة .
- حجم الصندوق .
- أبعادها الطول العرض للعمق الارتفاع .
- مقاسات المحل وعدده ومواصفاته .
- طريقة التعبئة والتفريغ .
- طريقة فرملة المقطورة .
- الخامات المصنوع منها الصندوق .
- طريقة الشبك بالجرار .
- الظروف المناسبة لعمل المقطورة من حيث حالة سطح التربة .
- أكبر حمل للمقطورة .
- ٣- نتائج الاختبار وتشمل :
- الموقع .
- نوع وحالة سطح التربة .
- قوة الجر اللازمة عند مختلف الاحمال .

- متوسط السرعة .

- نتائج اختبارات قوة الصدمة من حيث :

الموقع والتاريخ وجرار الشد والحمل أثناء الاختبار ومتوسط السرعة وارتفاع المقبات وأي ملاحظات عن المتانة والوقت الضائع والأحمال وعوامل الأمان وراحة السائق أو العمال التي تقوم بالتحميل والتفريغ .





## الباب التاسع

### التقييم الأقتصادي للآلات الزراعيه



## الباب التاسع

### التقييم الاقتصادي للآلات الزراعية

#### Economical evaluation of farm machinery

يعتبر تكاليف امتلاك الآلة وتكاليف تشغيلها من العوامل الهامة التى تزيد أو تقلل من استخدام الآلة . ولذلك يعتبر للتقييم الاقتصادي للآلة من البنود الهامة التى تؤخذ فى الاعتبار عند المقارنة بين مجموعة من الآلات لأختيار أحدها للعمل أو لتقدير تكاليف تشغيل الآلة عند تأجيرها . وتشتمل تكاليف أداء أى عملية زراعية على تكاليف استخدام الآلة وتكاليف مصدر القدرة وتكاليف العمالة وقد تكون الآلة ومصدر القدرة وحده واحدة كما فى الآلات الذاتية الحركة أما إذا كان يتم تشغيل الآلة بمصدر قدرة خارجى مثل الجرار أو بمحرك مستقل أو مصدر كهربى أو غير ذلك فيتم تقدير تكاليف الآلة وتكاليف مصدر القدرة ويتم جمعها معاً بالإضافة إلى تكاليف العمالة البشرية ويمكن تقسيم التكاليف إلى قسمين وهى التكاليف الثابتة والتكاليف الجارية .

#### Fixed costs

#### ٩-١ التكاليف الثابتة :

وهذه التكاليف يتحملها من يمتلك الآلة بغض النظر عما إذا كانت الآلة تعمل ام كانت الآلة لا تعمل وتتناسب التكلفة الثابتة للخدات عكسياً مع الاستخدام السنوى للآلة وتنقسم التكاليف الثابتة إلى : -

- الأستهلاك السنوى للآلة .

- فائدة رأس المال .

- الضرائب والتأمين ومأوى الآلة .

#### Depreciation

#### ٩-١ الأستهلاك السنوى :

وهو عبارته عن النقص فى قيمة الآلة بمرور الزمن وعادةً ما يكون النقص فى قيمة الآلة فى السنوات الأولى كبير بينما يقل هذا النقص فى أواخر عمر الآلة وقد يبطئ استعمال الآلة نتيجة لنهاية عمرها الافتراضى أو بتطوير أنواع من الآلات تقوم بنفس وظيفة الآلة بطريقة أجود وأسرع وأقل استهلاكاً للطاقة ويتوقف عمر الآلة على عوامل

كثيرة منها معدل استخدامها والتشغيل الجيد للألة في الظروف الملائمة ومهارة العامل المكلف بالقيادة والتشغيل والصيانة وكذلك حماية الآلة في مواسم الراحة من العوامل الجوية والأثرية وهناك طرق كثيرة تستخدم في حساب الاستهلاك السنوي أو استهلاك رأس المال سنوياً بعضها فيما يلي :-

#### ١- طريقة الخط المستقيم :

وهي أبسط الطرق وفيها تقل قيمة الآلة بمقادير ثابتة كل عام خلال مدة تشغيلها وحتى ينتهي عمرها ويحسب الاستهلاك السنوي بهذه الطريقة كالآتي :

ثمن شراء الآلة - ثمن بيع الآلة بعد الاستهلاك

الاستهلاك السنوي =

عمر الآلة بالسنوات

وعادة ما يكون ثمن بيع الآلة التي تحتوى على محرك ١٠٪ من قيمة الشراء أما الآلة التي لا تحتوى على محرك فيمكن أعمال قيمتها وعموماً يتوقف ثمن البيع على وزن الآلة و ثمن الحديد الخردة وكذلك بعض الأجزاء التي تكون صالحة بها .

ب - طريقة النسبة المئوية للثبات :

وفي هذه الطريقة تستهلك الآلة بنسبة مئوية ثابتة من قيمتها ويتم تقدير نسبة الاستهلاك في هذه الطريقة كما يلي :

$$\text{نسبة الاستهلاك} = 1 - \frac{\text{ثمن بيع الآلة عند الاستهلاك}}{\text{ثمن شراء الآلة}}$$

حيث ن عمر الآلة :

فلو كانت قيمة الآلة عند الشراء ٢٠ ألف جنيه ونسبة استهلاكها ٢٠٪ فيكون الاستهلاك في السنة الأولى = ٢٠٠٠ ( ٢٠ ÷ ١٠٠ ) = ٤٠٠٠ جنيه وفي السنة الثانية = ١٦٠٠ ( ٢٠ ÷ ١٠٠ ) = ٣٢٠٠ جنيه

وهكذا

وتكون قيمة الآلة في أى سنة من سنوات الاستهلاك كما يلي :

قيمة الآلة في سنة ( س ) = ثمن الآلة الجديد ( ١ - نسبة الاستهلاك )<sup>س</sup>

حيث س هي السنة التي يحسب عندها الاستهلاك .

وتعتبر هذه الطريقة عن الاستهلاك الفعلى للألة أكثر من طريقة الخط المستقيم

حيث أن معدل الاستهلاك يكون سريع في السنوات الأولى لامتلاك الآلة .

### ج - طريقة مجموع أرقام السنين :

فى هذه الطريقة يتم تقدير المبلغ المستهلك من ثمن الآلة وذلك بطرح ثمن الآلة عند الشراء من ثمن الآلة عند نهاية عمرها والفرق يكون هو المبلغ الذى سوف يستهلك نتيجة لتشغيل الآلة ويقسم هذا المبلغ على سنوات الاستهلاك بالنسبة والتعاسب كما يتضح فى المثال التالى :

إذا كانت الآلة ثمنها عند الشراء ٢٠٠٠٠ و ثمنها عند البيع ٢٠٠٠ وعمرها الافتراضى ٥ سنوات فيمكن تقدير الاستهلاك السنوى كما يلى :

$$\text{مجموع ارقام السنين المفروضة لعمر الآلة} = ١ + ٢ + ٣ + ٤ + ٥ = ١٥$$

$$٢٠٠٠ - ٢٠٠٠٠$$

$$\text{وبذلك يكون استهلاك السنة الأولى} = ٥ \times \frac{٢٠٠٠ - ٢٠٠٠٠}{١٥} = ٦٠٠٠ \text{ جنيه}$$

$$\text{واستهلاك السنة الثانية} = ٤ \times \frac{٢٠٠٠ - ٢٠٠٠٠}{١٥} = ٤٨٠٠ \text{ جنيه}$$

وهكذا

وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الدقيقة لتقدير الاستهلاك السنوى للآلات حيث أنها تعبر أكثر من طريقة الخط المستقيم عن الاستهلاك الفعلى ولكن طريقة الخط المستقيم أكثر استخداماً لمسهولة إجراءاتها .

ويجب معرفة عمر الآلة لحساب الاستهلاك بأى من الطرق السابقة . وعموماً لا يمكن تحديد الزمن الذى تصبح عنده الآلة غير قابلة للصيانة حيث يزيد تكاليف الصيانة تدريجياً مع تقدم الآلة فى العمر إلى أن تصبح عملية الصيانة غير اقتصادية . وكذلك قد تصبح الآلة غير اقتصادية ولا يجب استخدامها بظهور أنواع أخرى متطورة أجود فى الاداء وأقل فى السعر . ويبين جدول ( ٧ ) بعض القيم المقترحة لعمر الآلات الزراعية فى الولايات المتحدة تحت ظروف التشغيل العادية وكذلك تكاليف الصيانة كما وضحت فى مرجع أساسيات الآلات الزراعية ( ١٩٧٨ ) لكبرن وآخرون .

### ٢- الفائدة على رأس المال : Interest on investment

لو وضع رأس المال المستغل لشراء الآلات فى أى بنك سوف يحقق فائدة لها قيمة معينة . والفائدة على رأس المال تقل بتقدم الآلة فى العمر وذلك لنقص قيمتها .

فيذا فرضنا أن ثمن الشراء لألة ٢٠٠٠٠ جنيه وأن معدل الفائدة على رأس المال

١٢٪ فإن :

$$\text{الفائدة على رأس المال في السنة الأولى} = \frac{١٢ \times ٢٠٠٠٠}{١٠٠} = ٢٤٠٠ \text{ جنيه}$$

وإذا استخدم معدل متغير لتقدير الاستهلاك فإن الفائدة لكل سنة يجب أن تحسب على أساس القيمة المتبقية لسعر الألة عند بدايه العام . وعند استخدام طريقة الخط المستقيم يتم حساب الفائدة على أساس متوسط سعر الألة أي أن الفائدة تحسب كما يلي:

$$\text{الفائدة على رأس المال} = \frac{\text{سعر الآلة الجديد} + \text{سعر الآلة المستهلكة}}{٢} \times \text{سعر الفائدة}$$

### ٣- الضرائب والتأمينات والمأوى : Taxes, insurance, and shelter

تقدر الضرائب على ملكية الآلة على أساس القيمة المتغيرة للألة وبالرغم من أن الضرائب على المبيعات تدفع عند الشراء مباشرة إلا أنها في حساب التكاليف توزع على طول عمر الآلة وكذلك التأمين . وهذه البنود تحسب على أساس القيمة المتبقية لسعر الآلة وذلك بواقع ٤٪ من القيمة المتبقية للألة . بينما لو كان يتم حساب الاستهلاك بطريقة الخط المستقيم فيتم تقديرها بواقع ٢-٢,٥ ٪ من سعر الآلة الجديد .

### ٤- التكاليف الجارية : Variable or operating costs

وتتعلق التكاليف الجارية ( المتغيرة ) مباشرة بالاستخدام السنوى وتشمل الاصلاحات والصيانة والوقود والزيوت والتشحيم والمعالجة .

#### ١- الوقود : Fuel

يمكن قياس استهلاك الوقود في الحقل اثناء العمل أو يقدر عن طريق الاستهلاك النوعى للوقود ( بحوالى ٠,٢ لتر / حصان . ساعة أو ٠,٢٧ لتر / ك وات ساعة ) ويعتمد الاستهلاك على جودة المحرك وحسن استخدامه وعمره . ويمكن اعتبار أن قدرة تشغيل المحرك على مدار السنة هي ٦٠٪ من القدرة المقررة وبالتالي يكون :

$$\text{الوقود المستهلك بالتر} / \text{ساعة} = ٠,١٢ \times \text{قدرة المحرك بالحصان} .$$

$$= ٠,١٦٢ \times \text{قدرة المحرك بالكيلوات} .$$

ولحساب التكاليف للوقود يضرب الوقود المستهلك (لتر / ساعة ) في عدد ساعات التشغيل السنوية في سعر لتر الوقود .

## ٢- الزيوت والشحومات : Oil and lubricants

توجد طرق عديدة لحساب استهلاك الزيوت لعل أبسطها ما هو مبني على اساس استهلاك الوقود حيث يعتبر تكاليف التزييت حوالى نصف تكاليف الوقود . كما ذكر العوضى ١٩٧٨ وبعض المراجع ذكرت قيم أقل من ذلك حيث ذكر كبنر وآخرون أن

الآلة	العمر الافتراضى سنة	عدد ساعات العمل فى السنة	عمر الآلة الافتراضى بالساعة	كمية تكاليف الصيانة % السعر	م. ساعة	م. ساعة
جرارات بعول كاوتش	١٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠	٠,٠١٠	١٠	٠,٠١٠
جرارات بكتينة	١٥	١٠٠٠	١٥٠٠٠	٠,٠٠٧	٧	٠,٠٠٧
محركات حفار	١٢	٢٥٠	٣٠٠٠	٠,٠٤٨	١٢	٠,٠٤٨
مشط فرسى او محرك فرسى	١٥	١٦٧	٢٥٠٠	٠,٠٤٨	٨	٠,٠٤٨
محركات قلاب مطرعى	١٥	١٦٧	٢٥٠٠	٠,٠٨٠	١٣,٤	٠,٠٨٠
عزاقة ذات أسلحة صلبة	١٥	١٦٧	٢٥٠٠	٠,٠٤٠	٦,٧	٠,٠٤٠
عزاقة ذات أسلحة زنبكية	١٥	١٣٣	٢٠٠٠	٠,٠٦٠	٨	٠,٠٦٠
آلات للزراعة	١٥	٨٠	١٢٠٠	٠,٠٧٥	٦	٠,٠٧٥
آلات للتسميد	٨	١٥٠	١٢٠٠	٠,١٠٠	١٥,٠	٠,١٠٠
إلة ضم ودراس ذلقة	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٢٥	٥	٠,٠٢٥
آلة التكيل	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٤٠	٨	٠,٠٤٠
آلة حصاد الذرة	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٣٨	٧,٥	٠,٠٣٨
آلة جنى القطن	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٣٥	٧	٠,٠٣٥
آلة تقطيع الأعلاف	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,٠٤٠	٨	٠,٠٤٠
المحشبات	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠	٠,١٥٠	٣٠,٠	٠,١٥٠
تجميع الأعلاف على جنب	١٠	٢٥٠	٢٥٠٠	٠,٠٦٠	١٥,٠	٠,٠٦٠
حصاد بلور السكر او البطيخ	١٠	٢٥٠	٢٥٠٠	٠,٠٣٠	٧,٥	٠,٠٣٠
مقطورات	١٥	٣٣٣	٥٠٠٠	٠,٠١٨	٦	٠,٠١٨

جدول رقم (٧) العمر الافتراضى وتكاليف الإصلاح لمختلف الآلات الزراعية

تكلفة الزيوت والشحوم حوالي ١٥٪ من تكلفة الوقود وعموما يتم تغيير الزيت كل ١٠٠ ساعه عمل وبمعلومية كمية الزيت المطلوبه يمكن تقدير تكلفتها .

### ٣- الصيانة والإصلاحات وقطع الغيار : **Repairs and maintenance**

تتأثر تكاليف هذا البند بالاحتياطات المتبعة للمحافظة على الآلة والاستعمال السليم لها . وقد وجد من التجارب أن قيمة هذا البند تكون حوالي ١٠٠٪ من قيمة الاستهلاك السنوى للآلة ويحتوى جدول (٧) على متوسط معدل تكاليف الصيانة والإصلاح خلال عمر الآلة كنسبة من سعر الآلة الجديد .

### ٤- أجور العمال : **Operator's wage**

وتشمل سائق المعدة وبعض العمالة الملازمة له فى الحقل ولاتشمل أجر عمال الصيانة حيث يلزم المام السائقين بطرق الصيانة البسيطة والتشغيل وتختلف قيمة هذه الاجور و . يمكن حسابها من معرفة عدد ساعات التشغيل الشهرية (حوالى ١٤٤ ساعة )

٥- تكاليف إضافية

مثل الخيوط أو الأسلاك أو العوالت أو أى تكاليف أخرى .

### ٦- يضاف ٢٠٪ من جملة للتكاليف مصاريف ادارية **Managing farm machinery**

ويتبين مما سبق أن التكاليف الكلية لوحدة المساحة أو لوحدة الانتاج تتأثر بالعوامل التالية :

أ- الاستعمال السنوى للآلة .

ب- السعة الحقيقية الفعلية للآلة .

ج- التكاليف الكلية لتشغيل وامتلاك الآلة .

د- تكلفة مصدر القدره فى الآلات الغير ذاتيه

ويجب وضع اللقد فى المحصول فى آلات الحصاد بصفة عامة فى الاعتبار عند التقييم الاقتصادى للآلات للمقارنة بينهم . فقد تكون تكاليف تشغيل آلة أقل ولكن نسبة اللقد فى المحصول أعلى من آلات أخرى .

مثال(١) آلة حصاد ودراس ذاتية الحركة تعمل بمحرك ٧٠ كيلو وات وعرض سلاح التقطع لها ٤ متر وتعمل فى الحقل بسرعة امامية ٥ كيلو متر / ساعة وتقوم بحصد ٦٦٠ فدان سنوياً وسعر الآلة الجديدة = ١٢٠٠٠٠ جنيه . وسعر الفائدة ١٢٪ سنوياً وسعر



الوقود ٠,٥ جنيه / لتر ولجرة السائق ٢٠٠ جنيه شهرياً .  
أحسب تكاليف حصاد القدان بهذه الآلة

### الحل

بفرض أن الآلة تعمل بكفاءة حقلية ٧٠%

$$\therefore \text{السعة الحقلية الفعلية للآلة} = \frac{٧٠}{١٠٠} \times \frac{١٠٠٠ \times ٥ \times ٤}{٤٢٠٠} = ٣,٣ \text{ فدان / ساعة .}$$

$$\text{عدد ساعات التشغيل الكلية في السنة} = \frac{٦٦٠}{٣,٣} = ٢٠٠ \text{ ساعة}$$

وعلى حسب الجدول السابق يكون عمر الآلة ١٠ سنوات .

أولاً : التكاليف الثابتة للآلة :

$$١- \text{الاستهلاك السنوى} = \frac{١٢٠٠٠ - ١٢٠٠٠٠}{١٠} = ١٠٨٠٠ \text{ جنيه}$$

$$٢- \text{فائدة راس المال} = \frac{١٢}{١٠٠} \times \frac{(١٢٠٠٠ + ١٢٠٠٠٠)}{٢} = ٦٤٨٠ \text{ جنيه}$$

$$٣- \text{الضرائب والتأمينات والملوى} = \frac{٢}{١٠٠} \times ١٢٠٠٠٠ = ٢٤٠٠ \text{ جنيه}$$

$$\text{جملة التكاليف الثابتة سنوياً} = ١٠٨٠٠ + ٦٤٨٠ + ٢٤٠٠ = ١٩٦٨٠ \text{ جنيه}$$

ثانياً : التكاليف الجارية :

$$١- \text{الوقود بالتر في السنة} = ٠,١٦٢ \times \text{قدرة المحرك بالكيلووات} \times \text{عدد ساعات التشغيل سنوياً}$$

$$= ٠,١٦٢ \times ٧٠ \times ٢٠٠ = ٢٢٦٨ \text{ لتر .}$$

$$\text{ثمن الوقود المستهلك في السنة} = ٠,٥ \times ٢٢٦٨ = ١١٣٤ \text{ جنيه}$$

٢- الزيوت والشحوم :

يمكن حسابها على أساس أنها ٥٠% من تكاليف الوقود كما ذكر العوضى

(١٩٧٨) أى أنها تساوى

$$٥٠ \\ ١٠٠ \times ١١٣٤٠ = ٥٦٧ \text{ جنيه} .$$

٣- الصيانة والإصلاحات :

يمكن حسابها على أساس أنها تمثل ١٠٠٪ من الاستهلاك السنوى للألة أى أن قيمتها = ١٠٨٠٠ جنيه سنوياً .

$$٤- \text{أجر السائق} = ١٢ \times ٧٠٠ = ٨٤٠٠ \text{ جنيه سنوياً}$$

$$\text{أجمالى التكاليف الجارية سنوياً} = ١١٣٤ + ٥٦٧ + ١٠٨٠٠ + ٨٤٠٠ = ١٩٩٠١ \text{ جنيه}$$

$$\text{أجمالى التكاليف الثابتة و الجارية سنوياً} = ١٩٦٨٠ + ١٩٩٠١ = ٣٩٥٨١ \text{ جنيه}$$

بإضافة ٢٠ ٪ مصاريف إدارية يكون أجمالى التكاليف السنوية

$$= ٣٩٥٨١ \times ( ١٠٠ + ٢٠ ) = ٤١٤٩٧ \text{ جنيه}$$

$$\therefore \text{تكلفة الساعة} = ٢٠٠ + ٤١٤٩٧ = ٢٠٧,٥ \text{ جنيه}$$

$$\therefore \text{تكلفة حصاد الفدان} = ٢٠٧,٥ + ٣,٣ = ٢١٠,٨ \text{ جنيه} .$$

و دائماً ما تقل تكاليف تشغيل الآلة مع زيادة عدد ساعات التشغيل سنوياً ولذلك كثير من الدراسات تجرى لزيادة عدد ساعات تشغيل الجرار أو الآلات الزراعية وذلك لتخفيض تكاليف استعمالها وأيضاً من العوامل التى تقلل تكاليف استعمال الآلة الاهتمام بالصيانة والتزيت واستخدام السائقين المدربين لزيادة السعة الحقلية وكذلك يجب الاهتمام بتوفير قطع الغيار خصوصاً فى مواسم العمل للألة .

مثال ( ٢ ) محراث جفار يعمل سنوياً ٤٠٠ ساعة وعمره ١٠ سنوات وسعره ٣٠٠٠

جنيه . يتم جره فى الحقل بواسطة جرار ٥٠ حصان سعره ٣٥٠٠٠ جنيه ويعمل ١٠٠٠

ساعة سنوياً وعمره ١٠ سنوات والمطلوب تقدير مايلى :-

أ - تكاليف تشغيل الجرار فى الساعة .

ب - تكاليف الحرث فى الساعة .

ج - تكاليف حرث الفدان .

إذا علم أن سعر الفائدة ١٢ ٪ وأن المحراث مكون من ٧ سلاح وسعره

الحرث ٤,٣ كم / ساعة وسعر الوقود ٠,٥ جنيه / لتر وأجر السائق ٣٠٠ جنيه فى

الشهر علماً بأنه يعمل فقط فى موسم العمل .

الحل

أولاً : تكاليف الجرار الثابتة :

- ١- الاستهلاك السنوى =  $\frac{35000 - 30000}{10} = 3100$  جنيه / سنه
- ٢- الفائدة على رأس المال =  $\frac{35000 + 30000}{2} \times \frac{12}{100} = 2310$  جنيه / سنه
- ٣ - الضرائب والتأمين والمأوى =  $\frac{700}{100} \times 35000 = 700$  جنيه / سنه
- اجمالى التكاليف الثابتة للجرار =  $3100 + 2310 + 700 = 6160$  جنيه / سنه
- ثانياً : تكاليف التشغيل للجرار ( التكاليف الجارية )
- ١- تكاليف الوقود =  $0,12 \times 50 \times 0,5 \times 1000 = 3000$  جنيه / سنه
- تكاليف الزيوت تتراوح بين ١٥ % و ٥٠ % من تكاليف الوقود

بفرض أنها ٣٠ % من تكاليف الوقود أى أنها تساوى ٩٠٠ جنيه / سنه

- ٣- تكاليف الصيانة نفترض أنها ١٠٠ % من الإستهلاك السنوى أى أنها تساوى ٣١٥٠ جنيه / سنه

- ٤- تكاليف العماله بفرض السائق يعمل ٧ ساعات يومياً ويعمل فى الشهر ٢٦ يوم وبالتالي تكاليف العماله فى الساعه

$$1,65 = \frac{300}{7 \times 26}$$

التكاليف فى الساعه =  $1,65 \times 1000 = 1650$  جنيه / سنه

اجمالى تكاليف التشغيل

$$= 3000 + 900 + 3150 + 1650 = 8700 \text{ جنيه / سنه}$$

اجمالى تكاليف استخدام الجرار =  $6160 + 8700 = 14860$  جنيه / سنه

$$= 14860 \div 100 = 148,6 \text{ جنيه / ساعه}$$

ثالثاً : التكاليف الثابتة للمحراث

$$1- \text{الإستهلاك السنوى} = \frac{3000}{10} = 300 \text{ جنيه / سنه}$$

$$٢- \text{فائدة رأس المال} = \frac{٣٠٠٠}{٢} \times \frac{١٢}{١٠٠} = ١٨٠ \text{ جنيه / سنة}$$

$$٣- \text{الضرائب والتأمين و المأوى} = \frac{٣٠٠٠}{١٠٠} \times ٢ = ٦٠ \text{ جنيه / سنة}$$

$$\text{مجموع التكاليف الثابتة} = ٣٠٠ + ١٨٠ + ٦٠ = ٥٤٠ \text{ جنيه / سنة}$$

رابعاً: التكاليف الجارية للمحراث

١- الوقود والزيوت والعمالة تساوى صفر حيث ان الجرار يقوم بشد المحراث.

٢- الصيانة وقطع الغيار تساوى ١٠٠ ٪ من الإستهلاك السنوى = ٣٠٠ جنيه .

اجمالى تكاليف المحراث = ٥٤٠ + ٣٠٠ = ٨٤٠ جنيه / سنة .

$$= \frac{٨٤٠}{٤٠٠} = ٢,١ \text{ جنيه / ساعة}$$

خامساً: أداء المحراث بفرض كفاءه حقلية ٦٥ ٪

$$\text{الإنتاج الفعلى} = \frac{٦٥}{١٠٠} \times \frac{١٠٠٠ \times ٤,٣ \times ٠,٢٥ \times ٧}{٤٢٠٠} = ١,١٦ \text{ فدان / ساعة}$$

أى أن تكاليف تشغيل الجرار = ١٤,٨٦ جنيه / ساعة

تكاليف الحرث = ٢,١ + ١٤,٨٦ = ١٦,٩٦ جنيه / ساعة

$$\text{وقت حرث الفدان} = \frac{١}{١,١٦} = ٠,٨٦٢ \text{ ساعة / فدان}$$

تكاليف حرث الفدان = ١٦,٩٦ × ٠,٨٦٢ = ١٤,٦٢ جنيه / فدان

مثال ( ٣ ) آلة تسطير عرضها ٣,٤ متر وتعمل فى الحقل بسرعة ٤,٦ كم/ساعة .

وتمن هذه الآله ١٢ ألف جنيه . أصب تكاليف زراعه الفدان بهذه الآله إذا علم أنها

تعمل مع الجرار الموضح فى المثال السابق .

الحل

أولاً . : التكاليف الثابتة لآله للتسطير

$$\text{الاستهلاك السنوى} = \frac{١٢٠٠٠ - \text{صفر}}{١٥} = ٨٠٠ \text{ جنيه / ساعة}$$

$$\text{الفائدة على رأس المال} = \left( \frac{12000 + \text{صفر}}{15} \right) \times \frac{12}{100} = 96 \text{ جنيه / سنه}$$

$$\text{الضرائب والتأمين والمأوى} = \frac{12000}{100} \times 2 = 240 \text{ جنيه / سنه}$$

$$\text{اجمالي التكاليف الثابتة} = 800 + 96 + 240 = 1136 \text{ جنيه / سنه}$$

$$= \frac{1136}{80} = 14,2 \text{ جنيه / ساعة}$$

ثانياً : التكاليف الجارية لآلة التسطير .

١- الوقود والزيوت والعمالة تساوى صفر لأن الآلة غير ذاتية الحركة .  
الصيانة وقطع الغيار كما يتضمن فى جدول ( ٧ ) ٦ % سنوياً .

$$\text{أى أنها} = \frac{12000 \times 6}{100} = 720 \text{ جنيه / سنه}$$

$$= \frac{720}{80} = 9 \text{ جنيه / ساعة}$$

$$\text{اجمالي تكاليف تشغيل آلة التسطير} = 9,0 + 14,2 = 23,2 \text{ جنيه / ساعة}$$

$$\text{اجمالي تكاليف تشغيل الجرار والآلة} = 23,2 + 14,86 = 38,06 \text{ جنيه / ساعة}$$

بفرض كفاءه حقله ٦٥ % .

$$\text{الانجاز الفعلى للآلة} = \frac{65}{100} \times \frac{1000 \times 4,6 \times 3,4}{4200} = 2,42 \text{ فدان / ساعة}$$

$$\text{الوقت اللازم للفدان} = \frac{1}{2,42} = 0,41 \text{ ساعة / فدان}$$

$$\text{تكاليف زراعه الفدان} = 38,06 \times 0,41 = 15,60 \text{ جنيه / فدان}$$



## الباب العاشر

مشروعات بحوث ونقل التكنولوجيا لميكنه  
العمل الزراعى

### الباب العاشر

#### مشروعات بحوث ونقل التكنولوجيا لميكنة العمل المزرعى

تعلن جهات كثيرة عن مشروعات بحوث الميكنة الزراعية وذلك لخدمة وتنمية الانتاج الزراعى بالدولة . وهذه المشروعات يتم التخطيط لها باستخدام الامكانيات المحددة بأكفا طريقة ممكنة من أجل حل المشكلات التى تعتبر أكثر أهمية من غيرها . ويكون التخطيط لهذه المشروعات نابعاً من واقع المشاكل التى يعانى منها قطاع الانتاج الزراعى أو لتنمية و انتاج بعض المعدات لتلبية الاحتياجات المحلية والتصديرية فى حدود امكانيات الجهات البحثية التى ستقوم بتنفيذ هذه المشروعات . ولايجب على المتقدم لأحد هذه المشروعات أن يبالغ فى أهداف المشروع الذى يقدمه حتى يكون هناك أمل فى تحقيق هذه الأهداف . ودائماً ما يكون هناك كثيراً من الصعوبات فى تخطيط واختيار ومتابعة القائمين بهذه المشروعات . كما أن طبيعة البحوث يسودها الشك والمخاطرة وقد شبه أحد العلماء القرارات الخاصة بالبحوث بقفزات يقفزها رجال أشبه بالمكفوفين فى الظلام . ولذلك لابد أن يكون هناك بعض الأخطاء وبعض النتائج غير المتوقعة . ونتيجة لأن نظام مشروعات البحوث قائم حالياً فسوف نتعرض له بشئ من التفصيل :

#### - تعريف مشروع البحوث :

مشروع البحوث هو مجال للبحث مستقل بذاته له هدف محدد وينتهى بتحقيق هذا الهدف المحدد .

#### ١-١ فكرة المشروع والأعلان عنها :

هناك جهات عديدة يمكن أن ينشأ منها فكرة المشروع فقد تأتى من بعض الباحثين أو من مدير مركز البحوث وقد تنشأ من خارج مركز البحوث فتأتى تلبية لطلب من وزير الزراعة أو لحل مشكلة قومية معينة يعانى منها قطاع الزراعة . أو لتطبيق أسلوب معين لتحسين الانتاج أو غير ذلك . وعادة ماتكون هذه المشروعات تحت إدارة مراكز البحوث الزراعية أو المركز القومى للبحوث . وتقوم جهات معينة بتمويل هذه المشروعات وقد يكون التمويل مصرى أو أجنبى أو مشترك وغالباً ماتقتصر ك الجهات الممولة فى وضع فكرة



المشروع ويتم الاعلان عن هذه المشروعات حتى يتقدم الباحثون كلاً في مجاله بالمشروعات والأفكار لبحث بنود معينة ويكون في أوراق المشروع نقاط معينة يتم توضيحها من قبل الباحث .

١٠-٢ اختيار وفرز الأفكار :

يتم اختيار وفرز الأفكار المقدمة من مختلف الباحثين للتأكد من مطابقتها للاولويات التي حددتها لجان المشروع وقد تتضمن عملية فرز الأفكار مناقشات غير رسمية مع زملاء يعملون في نفس المجال أو مع الرئيس المباشر للمتقدم بالمشروع وأحياناً مع مدير البحوث . وينبغي على المتقدم بالمشروع توضيح الفكرة الخاصة بمشروعه بوضوح وبالرسومات إن أمكن حتى تفتح اللجنة بالمشروع فقد تكون هناك افكار جيدة ولكنها غير مقدمة بطريقة جيدة فترفضها اللجنة ولأمانع من توضيح بعض النقاط في المشروع لبعض أعضاء اللجنة إذا أمكن حيث بعض أعضاء اللجان قد يلفت نظر الباحث لبعض النقاط على خطة البحث أو فكرة المشروع بحيث تتفق مع الهدف العام للمشروعات . وفي واقع الامر أن اختيار المشروعات من الامور الصعبة جداً على اللجان القائمة بهذه المهمة وغالباً ما يكون هناك بعض التجاوزات أو سوء اختيار لبعض المشروعات ورفض أفكار قد يكون لها دور كبير في حل المشكلات المطروحة ولكن يجب ان يكون هذا استثناء . وهناك طرق كثيرة لتقييم المشروعات الزراعية ولايتسع المجال هنا لتوضيحها . ولكن هذه الطرق عادة لاتتبع من قبل لجان تقييم المشروعات للأسباب التالية :

١- يرى كثير من أعضاء اللجان أنها مجرد تقديرات تقريبية لافتراضات قد لا يكون لها علاقة بالواقع .

٢- بعض العوامل يصعب تقديرها بأرقام مثل التغيرات الاجتماعية لتطبيق بعض اساليب الميكنة .

٣- بعض هذه الطرق ايسر مما ينبغي ولا تراعى بصورة كافية المتغيرات الكثيرة المتصلة بالمشكلة .

٤- بعض هذه الطرق معقدة وتحتاج لجهود ضخمة لاختيار المشروع الناجح ومحاولة تطبيقها عملياً يكون بلا شك اسرافاً في استخدام أفضل كفاءات رجال البحث العلمي .

٥- هناك قصور في الموظفين والفنيين ذوي الكفاءات اللازمة لتطبيق الطرق وتكييفها طبقاً للمعايير أو النظم التي تقي باحتياجات مثل هذا النظام المعقد المترابط .

كما أن هذه الطرق تستخدم بيانات كثيراً ما تكون غير واقعية أى بيانات محتمل وقوعها بعد نجاح المشروع ولذلك تكون بيانات غير أكيدة . ولذلك كثيراً ما يكون اختيار المشاريع بناءً على آراء شخصية من قبل اللجان القائمة بهذه المهمة . ولذلك يجب على المتقدم بالمشروع اتباع الأساليب اللازمة لاقتناع هذه اللجان بفكرة المشروع . حيث يجب أن تكون الخطة مكتوبة بطريقة واضحة ومزودة ببعض الرسومات ولامانع من الاتصال بأعضاء اللجنة حتى يمكن تحقيق الهدف العام من المشروع وذلك باختيار المشروعات التي تحقق هذا الهدف .

#### ١٠-٣ بعض بنود استمارة المشروع :

تختلف بنود استمارة المشروع من مشروع إلى آخر وبعضها يشترط كتابتها باللغة العربية وبعضها يشترط كتابتها بلغة أجنبية (عادة انجليزية) وبعضها قد يشترط عمل اتصال بالجهات البحثية فى الدولة الممولة للمشروعات إلى غير ذلك ولكن هناك بعض البنود التى قد لا يخلو مشروع منها وهذه البنود هى :

أولاً - أهداف المشروع : يجب أن يكون هدف المشروع محدد وواضح ويكون له علاقة بالهدف العام للجهة المعلنه عن المشاريع وله أهمية لمعالجة أحد المشاكل التى يقوم المشروع بوضع الحلول لها .

ثانياً - الأبحاث السابقة : يجب الإشارة إلى نتائج الأبحاث المتعلقة بهذا المشروع مع توضيح ماهو جديد فى المشروع المقترح .

ثالثاً - خطة العمل : يجب أن تكون واضحة ومحددة وملائمة لتحقيق الاهداف المقترحة كما يجب أن تحدد فيها بوضوح مسؤوليات كل جهة مشتركة فى البحث . ويجب التفكير جيداً فى أسلوب معالجة الموضوع كما يجب أن يكون الباحث مقتنع تماماً بأهمية الموضوع حتى يمكنه اقناع الآخرين به وتكون خطط العمل محددة وواضحة تماماً لمعالجة المشكلة .

رابعاً - فريق العمل : يجب أن يكون فريق العمل مقتنع تماماً بالفكرة ومتحمس لتطبيقها . حيث أن عدم الحماس أو شكه فى الفكرة كاف للقضاء على المشروع من البداية . ولذلك يجب على رئيس الفريق البحثى اختيار مايراه مناسب ويستبعد من سوف يضر بمصلحة العمل . كما يجب تحديد مسؤوليات كل فرد من أفراد الفريق وواجباته بدقة قبل بداية العمل وذلك لتقليل احتمالات الاحتكاك وسوء التفاهم بين أعضاء الفريق .

**خامساً - تقدير التكاليف :** ينبغي أن تكون التكاليف المقدرة واقعية ويجب تجنب المبالغة سواء بالزيادة أو النقص مع ذكر عدد الأشخاص اللزيمين واختصاصاتهم والتسهيلات والادوات والاجهزة والخامات اللازمة لتنفيذ المشروع .

**سادساً - وضع جدول زمني للتنفيذ :** ويعتبر وضع الجدول الزمني عنصراً ضرورياً لمتابعة المشروع حتى يتبين مدى تقدمه ويؤخذ في الاعتبار الوقت اللازم لتصميم المعدات وتجميعها أو شراء المعدات والعمل بها في موسم للعمل (موسم اعداد الارض أو موسم الحصاد أو غير ذلك ) وعادة ما يكون هناك زمن محدد لتنفيذ المشروع من قبل اللجان المشرفة على المشاريع ويحدد الباحث ماسينفذه في كل مرحلة .

ويجب أن يكون المشروع مكتوب بالآلة بطريقة جيدة وتكون حجم الكلمات مناسب والعناوين بارزة دون مبالغة ويتم مراجعة الطباعة بدقة حتى تكون الكتابة خالية من أى أخطاء مطبعية وإذا كان هناك حاجة إلى أعادة صياغة بعض الجمل أو تعديلها يتم ذلك دون تردد حتى توحى الاوراق المقدمة للمشروع بجدية العمل .

**اسباب رفض بعض المشروعات :**

أ- عدم وضوح الهدف من المشروع بدقة أو يكون الهدف غير متفق مع الهدف العام للمشروع .

ب- عدم اقتناع اللجنة بطريقة معالجة المشكلة المطروحة للبحث وبطريقة عرض الموضوع .

ج- عدم توفر الاجهزة والادوات لدى الجهة التى ينتمى إليها الباحث الرئيسى وبالتالي ترفض اللجنة المشروع لعدم اقتناعها بإمكانية جمع بيانات صحيحة .

د- فى بعض الاحيان يكون اسباب الرفض كثرة عدد المتقدمين بالمشاريع فلا بد من رفض بعض المشاريع حتى ولو كانت على نفس مستوى مشاريع أخرى قبلتها اللجنة .

وفيما يلى سنعرض ثلاث نمى من استماره بعض المشروعات باللغة العربية وباللغة الانجليزية حتى يتمكن القارئ من التعرف على بنود استماره المشروعات التى توزع على الباحثين الراغبين للتقدم لهذه المشروعات وعلى كل نسخة اسم الجهة المعلنة للمشروع ومن الجدير بالذكر أن معظم المشروعات تقدم على استمارتين واحدة باللغة العربية والأخرى باللغة الانجليزية .



## نموذج (١)

نسخه من استثماره مشروع باللغة العربيه



جمهورية مصر العربية  
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي  
مركز البحوث الزراعية  
المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد

-----

## مقترح مشروع بحثي

- : عنوان المقترح البحثي
- البرنامج البحثي القومي
- : التابع له
- : الإقليمي
- : الكلية/معهد/محطة بحوث
- الباحث الرئيسي
- : الاسم
- : الوظيفة
- : العنوان
- : تليفون/فاكس
- : الباحث الرئيسي المناوب
- : الوظيفة
- : الجهة
- المدة المقترحة لتنفيذ البحث:

عرض لمجالات الاهتمام البحثية :

تشخيص لحجم وطبيعة المشكلة :

ممبررات القيام بالبحث :



البحوث السابقة في هذا المجال والتي تمت بالجهة  
المتقدمة للبحث :

الأهداف المشروعة :

خطوة العمل تفصيلياً :

الأهداف النهائية للمشروع :

الفوائد التي يمكن أن تعود على المنطقة المنفذ بها  
البحث بعد استكمالها :

الفريق البحثي :  
الأساس الوظيفية التخصص الدقيق

- ١

- ٢

- ٣

- ٤

## التكاليف التفصيلية للمشروع البحثي

البند	الوصف	التكلفة التقديرية
الأجهزة		
الأدوات والمواد		
مصاريف تشغيل		
إنتقالات		
مكافآت		
نثریات		
الإجمالي		

مقرر الإقليم      الباحث الرئيسي

إعتماد رئيس الجهة البحثية

خاتم المصلحة



## نموذج (٢)

نسخه من استماره مشروع باللغة العربيه



Arab Republic of Egypt  
Ministry of Agriculture and Land Reclamation  
National Agricultural Research Project  
Technology Transfer Component



جمهورية مصر العربية  
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي  
المشروع القومي للأبحاث الزراعية  
مكون نقل التكنولوجيا

### مقتراح منح لنقل التكنولوجيا

المجلس الإقليمي لمنطقة :

رقم المقتراح :

تاريخ التقديم :

الجهة المقدمة للمقترح

إسم المسؤول بالجهة :

العنوان :

أى جهة أخرى مشاركة فى التنفيذ :

العنوان :

رقم التليفون :

رقم الفاكس :

جهات أخرى مشاركة :

عنوان المقترح :

مدة التنفيذ :

تاريخ نهاية التنفيذ :

تاريخ بداية التنفيذ :

مجال العمل :

الميزانية المطلوبة :

الميزانية المعتمدة :

## الآلات الزراعية

---

الخبرة السابقة ذات الصلة بالمتدج :

(1) النتائج السابقة من أشخاص أو جهات أخرى :

(ب) الخاصة بالقائم بالتنفيذ :

أماكن التنفيذ (المحافظات / المراكز / القرى) :

أهداف المتدج :



مبررات تنفيذ المقترح :

النتائج المتوقعة (التغيرات والتطوير المتوقع في خلال مدة التنفيذ) :

خطة العمل

السنة المالية				الأنشطة المقترحة
الربع الأول	الربع الثاني	الربع الثالث	الربع الرابع	

ملخص الميزانية المبرجة

المجموع الكلي	السنة المالية ١٩٩ / ٩				البند
	٤	٣	٢	١	
					مساكن
					موارد مستهلكة
					يدل سفر وانتقال
					مبان
					تدريب
					حقوق إرشادية رأيا م حقل
					إيج .....
					وسائل إعلام
					إجمالي
					راس المال الثابت
					١٠٠ مساهمة ورجعيات
					الإجمالي العام

رأس صال ثابت  
(أجهزة وسعدات)

١- إسم الجهاز :

الاستخدام :

المواصفات :

الضمن التقديري :

٢- إسم الجهاز :

الاستخدام :

المواصفات :

الضمن التقديري :

٣- إسم الجهاز :

الاستخدام :

المواصفات :

الضمن التقديري :

٤- إسم الجهاز :

الاستخدام :

المواصفات :

الضمن التقديري :

إجمالي الأجهزة المقترحة :

نموذج رقم (٣)

نسخه من استماره مشروع باللغة

الانجليزية



Arab Republic of Egypt

Ministry of Agriculture and Land Reclamation  
Agricultural Technology Utilization and Transfer Project



جمهورية مصر العربية

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي  
مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية

## ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM FOR HORTICULTURAL CROPS

# REFERENCE MANUAL

PUBLICATION : ATUT-HPO-MIS-T-002

ATUT

9, Gamaa Street - Inside The ARC - Giza - Egypt

Phone : (202) 5726563 - 5732664 - 5715803 - 5715804 - 5736575

5729598 - 5731236 - 5739079 Fax : (202) 5736760 - 5720507

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية

٩ شارع جامعة القاهرة - داخل مركز البحوث الزراعية - الجيزة - جمهورية مصر العربية

تليفون : ٥٧٢٦٥٦٣ - ٥٧٢٨٥٢٤ - ٥٧١٥٨٠٣ - ٥٧١٥٨٠٤ - ٥٧٣٥٧٥٥

٥٧٢٩٥٩٨ - ٥٧٣١٢٣٦ - ٥٧٣٩٠٧٩ - ٥٧٣٦٧٦٠ - ٥٧٢٠٥٠٧ (٢٠٢)

## TABLE OF CONTENTS

### *Introduction*

### *Chapter 1 Application Procedure*

#### *1. General Rules*

#### *2. Guide lines for application*

#### *3. Application Form H-2*

- *Annex 1 Summary of Grant Activities*
- *Annex 2 Identification of Problem or Opportunity*
- *Annex 3 Background and Rationale*
- *Annex 4 Technical Objectives*
- *Annex 5 Experimental Plan*
- *Annex 6 Applicant's Experience and Background*
- *Annex 7 Implementation and Achievements Plan*
- *Annex 8 Budget Summary*
- *Annex 9 Budget Breakdown*
- *Annex 10 Capital Assets*



## **Chapter 2      *Financial Rules and Procedure***

- 1. Allowable Cost; Definitions*
- 2. Allowable Cost; Rates*
- 3. Procurement Procedure*
- 4. Financial Procedure*

## **Chapter 3      *Monitoring & Evaluation Procedure***

- 1. Reporting*
- 2. Monitoring*
- 3. Evaluation*

## **Appendix A ;      *The Grant Agreement***



## INTRODUCTION

The Accelerated-Impact Grants Program (AIGP) of ATUT has been initiated to strengthen the adoption of new technologies in production, processing and marketing of selected high-value horticultural crops of fruits and vegetables for the sake of increasing their export potential. The program links Egyptian private sector and Egyptian researchers to carry out limited, short-term grants to resolve pressing problems or further explore interesting opportunities.

The AIGP will be administered by the Horticulture Program Office (HPO) of ATUT and the U.S. Agency for International Development (USAID). The experimental work will be conducted in the producer's farm with the help of Egyptian Researchers who have demonstrable capacities to identify and carry out needed researches, as well as required technological changes. The Accelerated Impact Grants Program allocates funds to cover the costs of conducting the identified research and experimental work.

In an effort to increase the value of horticultural products, AIGP will consider grants that focus on the most important horticultural crops in terms of export opportunities, employment generation, income generating potential, efficient resource use, and existing production potential.

New methods of Technology development, information dissemination, increase of agricultural productivity and sustainability are strongly encouraged.

ATUT project's ultimate goal for announcing AIGP is to avail to the targeted groups of growers/exporters the adoption of improved technologies that will enhance their efficiency to produce, process, and market selected horticultural commodities.

*This manual is designed to provide reference material for researchers who wish to apply for a grant of AIGP, and for others who are interested to have information about the program.*

## CHAPTER ONE

### Application Procedure

The Horticulture Program Office (HPO) of ATUT is continuously screening the demand-driven problems addressed by the growers/exporters of the private sector.

This screening process will identify potential topics which will be advertised in daily local newspapers; announcing grant-awarding competition. The HPO urges agricultural researchers to submit technical proposals that help in solving announced problems. The researcher who is interested to apply for a grant awarding, to solve any of these problems, must complete **FORM H-2** and its annexes, and submit three copies to the following address :

**Horticulture Program Office (HPO)**  
Agricultural Technology Utilization and Transfer; (ATUT)  
9 Gamaa Street, Giza  
Phone: (202) 5728563 - 5732654 - 5715803 - 5715804  
Fax : (202) 5736760 - 5720507

## ***1. General Rules***

- (i) The overall duration of a grant is not to exceed 12 months.
- (ii) The grant topic should be focused on problem-solving applicable research, the results of which can have immediate application by the end users.
- (iii) The grant should address a single specific research issue, but may be multi-disciplinary in its approach, and may involve more than one institution.
- (iv) Only one grant is allowed per person or group. However, the ATUT/HPO has the right to combine or integrate proposals for efficient use of resources.
- (v) For integrated proposals, each associate applicant has to prepare and submit a separate plan of action and budget proposal. These plans and proposals must be compiled and approved by the senior applicant for implementation.
- (vi) Application form and reports submitted during execution of the grant are highly preferable in English. In case of difficulty, informative English summaries will be required along with Arabic reports.
- (vii) Submitted proposals will be assessed by a committee of technical reviewers according to criteria established by ATUT.
- (viii) Successful applicants (i.e., grantees) will sign a Grant Agreement (Form H-3 of Appendix I) with ATUT upon their notification of acceptance of their proposal and prior to commencement of execution.

## 2. Guidelines for Application

- (i) The application form consists of 11 pages: cover sheet + 10 annexes.
- (ii) Annex 9 must be submitted for each quarter (3 months) of grant lifetime.
- (iii) Except for the cover page, annex 8 and annex 9, copies of all annexes may be used and appended to complete information, if necessary.
- (iv) Always use a typewriter or a computer printer to fill the form. Cover page, annex 7, 8 and 9 are exceptions and could be filled in handwriting.
- (v) Signatures of applicant and associate applicant are required on each page, including copies.

### COVER PAGE

- **GRANT TITLE:** Grant Title and Problem Code as advertised in newspapers. Should a different title be more suitable to your proposal, indicate both the advertised title and your proposed title.
- **LOCATION OF EXECUTION:** Your proposed location to execute the grant. This location must be selected from the advertised list (if any).
- **APPLICANT:** Personal information of Applicant. Contact information (mailing address, phone and fax) should be given so as to ensure the fastest and most efficient contact with the applicant at any time.
- **ASSOCIATE-APPLICANT:** Personal information of Associate-Applicant. Contact information (mailing address, phone and fax) should be given so as to ensure the fastest and most efficient contact with the associate applicant at any time.
- **DATES AND DURATION:** Suggested date to start execution of the grant, duration, and expected end date.



- **REQUESTED TOTAL BUDGET:** Total fund required to complete all grant activities described in the application. Financial matters are discussed in details later in this manual.

***Annex 1: SUMMARY OF GRANT ACTIVITIES:***

Give an executive summary, approximately 200 words, describing planned activities throughout grant execution period.

***Annex 2: IDENTIFICATION OF PROBLEM OR OPPORTUNITY:***

State your technical interpretation of the given problem or opportunity and its importance or impact on target crop or group.

***Annex 3: BACKGROUND AND RATIONALE:***

Indicate the background of the given problem or opportunity, your technical approach, and what impact your research would have.

***Annex 4: TECHNICAL OBJECTIVES:***

State the specific technical objectives of the proposed research.

***Annex 5: EXPERIMENTAL PLAN:***

Indicate how trials will be carried out, and the kind of data to be collected, and how it will be analyzed. Attachment of photographs, histograms, and other demonstration materials may help reviewers to better understand various aspects of the proposal.

***Annex 6: APPLICANT'S EXPERIENCE AND BACKGROUND:***

In this section, point out significant available technologies, as well as researches and trials carried out by yourself and by others in the same field of interest. Your own work must be clearly identified.

***Annex 7: IMPLEMENTATION AND ACHIEVEMENT PLAN:***

This section gives a complete chronological representation of the grant activities. This page must be filled sideways (in landscape mode). Whenever applicable, indicate expected outcome or achievement associated with the activities.



**Annex 8: BUDGET SUMMARY:**

Estimate of grant budget, distributed on expenditure line items defined by ATUT/AIGP for each quarter. All expenses must be listed under and fitted within those line items. See Chapter 2 for the description of budget line items.

**Annex 9: BUDGET BREAKDOWN:**

Estimate of grant budget, distributed on expenditure line items defined by ATUT/AIGP for each month. All expenses must be listed under and fitted within those line items. A copy of this annex must be submitted for each quarter (4 copies are required for a 1-year grant proposal.) See Chapter 2 for the description of budget line items.

**Annex 10: CAPITAL ASSETS:**

Major assets (equipment and other non-expendable assets) expected to be procured under the grant's budget. Capital assets are only allowed for on-farm trial and demonstration purposes. See Procurement Procedure in Chapter Two.





**Agricultural  
Technology  
Utilization  
and Transfer  
Project**

**ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS**

**FORM H-2**

**APPLICATION FORM**

For ATUT Official Use Only. Please Do Not Use This Area.

Action

Approved  
Budget

Proposal NP

Code

**GRANT TITLE**

Advertised Problem

Code: \_\_\_\_\_

**LOCATION OF EXECUTION**

District / Village / Basin Name

Governorate

**APPLICANT**

Name: \_\_\_\_\_

Position / Job Title : \_\_\_\_\_

Mailing Address: \_\_\_\_\_

Phone / Fax:  
(Please include area code)

Phone \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

**ASSOCIATE-APPLICANT**

Name: \_\_\_\_\_

Position / Job Title : \_\_\_\_\_

Mailing Address: \_\_\_\_\_

Phone / Fax:  
(Please include area code)

Phone \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

**DATES AND DURATION**

Start Date :

Day \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

End Date :

Day \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Duration :

Months \_\_\_\_\_

**REQUESTED TOTAL BUDGET**

L.E. \_\_\_\_\_

**SIGNATURES**

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
Annex 1

## SUMMARY OF GRANT ACTIVITIES

APPROXIMATELY 200 WORDS. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

الآلات الزراعية



Agricultural  
Technology  
Utilization  
and Transfer  
Project

ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
ANNEX 2

### IDENTIFICATION OF PROBLEM OR OPPORTUNITY

CLEARLY STATE THE SPECIFIC TECHNICAL PROBLEM OR OPPORTUNITY ADDRESSED AND ITS IMPORTANCE. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant

Form: MIS-T-002



ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
Annex 3

## BACKGROUND AND RATIONALE

INDICATE THE BACKGROUND OF THE PROBLEM, THE TECHNICAL APPROACH OR METHOD, AND HOW THE PROPOSED RESEARCH WOULD PROVIDE THE NEEDED SOLUTION. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

Form: MIS-T-002

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant



Agricultural  
Technology  
Utilization  
and Transfer  
Project

ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
Annex 4

## TECHNICAL OBJECTIVES

THE SPECIFIC TECHNICAL OBJECTIVES OF PROPOSED RESEARCH, USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant



ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
Annex 5

## EXPERIMENTAL PLAN

INDICATE HOW THE TRIAL WILL BE PERFORMED, AND THE KIND OF DATA TO BE COLLECTED AND HOW IT WILL BE ANALYZED. PHOTOGRAPHS, GRAPHS, ETC. CAN STRENGTHEN THE PROPOSAL. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

Form: MIS-T-002

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant



Agricultural  
Technology  
Utilization  
and Transfer  
Project

ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
Annex 6

## APPLICANT'S EXPERIENCE AND BACKGROUND

POINT OUT AVAILABLE TECHNOLOGIES AS WELL AS RESEARCHES CARRIED OUT BY YOURSELF AND BY OTHERS THAT PERTAIN TO SIMILAR PROBLEMS. CLEARLY INDICATE YOUR OWN WORK. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant







## BUDGET SUMMARY

SUMMARY OF GRANT LIFETIME BUDGET ESTIMATES.

LINE ITEM	1996				TOTAL
	QUARTER 1	QUARTER 2	QUARTER 3	QUARTER 4	
1 Consumables					
2 Transportation and Perdiem					
3 Repair and Maintenance					
4 Communications and Printing					
5 Visit Allowance					
6 Support Staff Wages					
7 Field Days					
8 Overhead					
9 Capital Assets					
GRAND TOTAL					
TOTAL (L.E.)					

Form: MIS-T-002

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant



ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
APPLICATION FORM

FORM H-2  
Annex 9

## BUDGET BREAKDOWN

PROVIDE 1 SHEET PER QUARTER. QUARTER TOTAL MUST CONFORM TO THAT GIVEN IN ANNEX 8.

LINE ITEM	QUARTER:			TOTAL
	QUARTER 1	QUARTER 2	QUARTER 3	
1 Consumables				
2 Transportation and Perdiem				
3 Repair and Maintenance				
4 Communications and Printing				
5 Visit Allowance				
6 Support Staff Wages				
7 Field Days				
8 Overhead				
9 Capital Assets				
QUARTER TOTAL				
TOTAL (L.E.)				

Form: MIS-T-002

SIGNATURE

Applicant

Associate Applicant



# ACCELERATED-IMPACT GRANTS PROGRAM FOR HORTICULTURAL CROPS APPLICATION FORM

**FORM H-2**  
*Annex 10*

## CAPITAL ASSETS

IDENTIFY CAPITAL ASSETS THAT MUST BE PROCURED UNDER THE GRANT'S BUDGET. IN TABULAR FORMAT, GIVE SPECIFICATIONS, UTILIZATION, AND ESTIMATE COST FOR EACH ASSET. USE PRINTER OR TYPEWRITER.

Form: MIS-T-002

SIGNATURE

### Applicants

Associate Applicant

## CHAPTER TWO

### Financial Rules and Procedure

#### *1. Allowable Cost; Definitions*

##### **(i) Consumables :**

This cost includes agricultural inputs and supplies consumed within the grant conducted activities. (purchase of chemicals is not allowed).

##### **(ii) Transportation :**

This cost includes vehicle rentals, fuel, and tickets for train, bus, or taxi to the farm in which the grant is implemented.

##### **(iii) Perdiem :**

This is a travel allowance to cover the cost of lodging and meals, when the grantee or one of his team travel to the farm in which the grant is implemented.

**(iv) Repair and Maintenance :**

This includes the cost of repairing and maintaining the equipment purchased from the grant budget.

**(v) Communication and Printing :**

This include the cost of telephone calls, Faxes, Telexes, photocopying, as well as, printing related to grant activities.

**(vi) Visit Allowance :**

This allowance is paid to grant responsible supervisor(s) and his technical assistants for their visit to the farm in which the grant is implemented.

**(vii) Support Staff Wages :**

It is the hourly wages paid to the support staff (e.g., secretary, accountant clerk, driver, etc.) as compensation for grant related work conducted outside their normal working hours.

**(viii) Field Days :**

It is the cost of drinks and snacks offered to farmers at the on-farm plot area to show them the results of using the new technology.



(ix) Overhead:

It is the budget percentage which may be a mandatory requirement of the Grantee Organization.

(x) Capital Assets :

It is the cost of non-expendable type equipment.

## 2. Allowable Cost; Rates

### (i) Transportation :

The acceptable rates for this cost element will be according to the normal tariff rates for public means of transportation.

### (ii) Perdiem :

L.E. 25.00 (half rate) for spending at least 10 hours in one day.

L.E. 50.00 (full rate) per night; if the visit extends to more than one day.

### (iii) Visit Allowance :

Category	Rate per visit
Grantee	L.E. 60.00
Associate Grantee	L.E. 50.00
Technical Assistant	L.E. 40.00



**(iv) Support Staff Wages :**

The maximum allowable rate per hour for the support staff is

*L.E. 2.50*

**(v) Field Days :**

The expenses of one field day should not exceed *L.E. 150.00.*

**(vi) Overhead:**

The maximum allowable overhead cost is **10%** of the total operational cost (line items 1 through 7, inclusive, BUDGET SUMMARY, Annex 8 of FORM H-2). The Overhead amount will be released on quarterly basis, and in proportion to the commulative expenditure of operational cost.



### 3. Procurement Procedure

Due to the nature of the accelerated-impact-grants, the expected procurements under this program are mainly for consumable materials and supplies. Capital assets procurement, e.g. equipment, are only allowed for on-farm trial and demonstration purposes.

Whether or not the grantee has indicated the need of equipment in his awarded grant proposal, a written approval from ATUT/HPO prior to procurement is required.

The following procedures should be applied for any procurement under the accelerated impact grants program :

- (i) Procurement transaction which does not exceed *L.E. 500*, may be directly purchased without obtaining competitive quotations, as long as prices are reasonable and qualified supplier is used.
- (ii) Procurement transaction above *L.E. 500*, but not exceeding *L.E. 3500* must be purchased under informal bidding procedure. At least three quotations must be obtained from different suppliers. The quotations should include itemized prices and detailed specifications.  
The grantee should evaluate the different bids, and reasons for choosing the awarded bid should be stated in writing and filed with the procurement documents.
- (iii) Procurement transaction exceeding *L.E. 3500* must be handled at the procurement office of ATUT.
- (iv) All procurement documents such as vendor invoices, bidding offers, bids evaluation and selection reports, purchase orders ,...etc. must be signed by the grantee, and attached to the expenditure voucher submitted to the financial office of ATUT.

- (v) Failure to apply the above rules for any procurement will result in disallowing the amount of the purchase. The Grantee who authorized the purchase will be obliged to reimburse ATUT for the amount of the disallowed expenditure.

#### 4. Financial Procedure

The Accelerated Impact Grants are funded on cash advance basis. The cash advance amounts paid to the grantee will only be settled for cost incurred in performing services as per terms of the grant agreement and in accordance with the following provisions :

- (i) Upon signature of the Grant Agreement, a bank account having the title of the grant should be established by the grantee. An authorization letter addressed to the bank chosen by the Grantee will be provided by the financial office of ATUT.
- (ii) Budgets will be funded on a quarter basis and in L.E. currency only.
- (iii) The proposed quarter budget indicated in the grant proposal will guide, together with the expenditure rate, the amount of budget release for each quarter.
- (iv) The Grantee should submit a quarter financial report to the financial office of ATUT for reconciliation. This financial report should include all documents (vouchers, receipt, invoices, purchase orders .....etc) pertaining to all incurred expenditure during the reported quarter. The financial office of ATUT will not release the subsequent quarter budget before successful reconciliation of this financial report.
- (v) The amount which is not expended from the budget of any quarter can be made available for use in subsequent quarters. This provision, however, may be overridden by Item 3 in the Grant Agreement.
- (vi) The Grantee has the right to move funds between different line items of the approved budget, on condition that the change in any line item should not



exceed 15%. The Grantee has to take a prior written approval from HPO for any change exceeding this limit. This procedure allows a limited adjustment within the approved budget but should not result in an increase in the total grant budget.

- (vii) ATUT will not reimburse the Grantee for costs in excess of the total approved budget, unless the grant agreement is formally amended.

## CHAPTER THREE

### Monitoring and Evaluation Procedure

The accelerated impact grants will be regularly monitored and evaluated, by the HPO staff, as well as, by technical reviewers specialized in each specific grant area. The monitoring and evaluation mechanism will go through the technical reports submitted by the Grantee, as well as, site visits to farm locations.

#### *1. Reporting*

- (i) Technical progress report must be submitted no later than **two weeks** from the end of each quarter. The report should be in English and should be typed. **Five copies** of the report must be submitted, and an accompanying computer diskette is greatly appreciated.
- (ii) A final report must be submitted no later than **one month** after the end of the grant period.
- (iii) The above mentioned reports should contain : objectives, inputs, activities, progress, achievements, constraints, proposed work for subsequent quarter, recommendations and suggestions. Summary for the financial status of the grant should also be included.

## ***2. Monitoring***

- (i) The HPO staff, as well as, technical reviewers will have the right to conduct site visits to the locations in which grant activities are performed. These visits may occur without prior notice.
- (ii) The Grantee should assist the reviewers tasks, by maintaining adequate records that monitor the progress and result of the work conducted. Also records must be kept at the site for all non-expendable items (equipment, books, ...etc.) purchased under the grant budget.

## ***3. Evaluation***

- (i) Evaluation procedures will be solicited from the Grantees according to the nature of the technology.
- (ii) A mid-term evaluation will be conducted. Terms of reference for the evaluation committee will be stated according to the nature of implemented activities.



Agricultural  
Technology  
Utilization  
and Transfer  
Project

**ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
GRANT AGREEMENT**

FORM H-3  
Page 1 of 4

**THIS AGREEMENT IS BETWEEN:**

**THE FIRST PARTY**

AGRICULTURAL TECHNOLOGY UTILIZATION AND TRANSFER PROJECT (ATUT)

9, GAMAA STREET, GIZA, EGYPT

REPRESENTED BY: PROF. DR.

DIRECTOR GENERAL, ATUT.

**THE SECOND PARTY (GRANTEE)**

Name:

Position / Job Title / Organization :

Address :

Phone :

Fax :

**ASSOCIATE GRANTEE**

Name:

Position / Job Title / Organization :

Address :

Phone :

Fax :

The First Party agrees that the Second Party will carry out the activities described in the accepted grant proposal (Proposal NQ )submitted by the Second Party. This proposal constitutes an integral part of this agreement.

The Second Party agrees to perform all activities described in the accepted proposal NQ entitled:

within the period from to  
budget, in Egyptian Pounds, is:

The total approved

Form: MIS-T-002

Second Party

Associate Grantee

First Party



ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
GRANT AGREEMENT

FORM H-3  
Page 2 of 4

### Purpose of Grant:

The purpose of the grant is to support the Second Party to conduct trials in the farmer's field in the specified area of the above mentioned accepted proposal, according to regulations and guidelines of the Accelerate-Impact Grants Program (AIGP) Reference Manual.

### 2. Terms and Conditions:

Terms of the grant are outlined in detail in the Reference Manual of ATUT AIGP. The Second Party hereby certifies that he/she has read this document and that all actions under this grant agreement will conform to these provisions and any legal regulations required by the Government of Egypt and the USAID.

### 3. Financial Administration:

- 3.1. Receipts for expenditures must be filed with the ATUT financial office on a quarterly basis.
- 3.2. Submission of the quarterly technical report is a condition for releasing subsequent quarter allocation.
- 3.3. Release of the second half of the budget is pending on the result of the mid-term evaluation.
- 3.4. The last payment of the grant is pending by submission of the semi-final report.

Second Party

Associate Grantee

First Party



#### 4. Termination of Grant:

The performance of work under this grant may be terminated by ATUT under any of the following conditions:

- 4.1. Failure to meet the conditions as stated in the ATUT/AIGP Reference Manual.
- 4.2. Failure to perform planned activities (e.g., timely provision of reports, proper handling of grant funds, etc).
- 4.2. Any other actions that normally would result in termination under GOE/ USAID regulations.

In case of termination of grant, the Second Party will receive a written notification, at least 30 days prior to termination date. In addition, unused funds, including funds for which no proper documents are available, will be refunded to ATUT. Refunding may also be required for the value of equipment and other resources that have not been used in accordance with the grant agreement.

#### 5. Ownership of Data and Reports:

All documents, technical data and reports prepared by the Second Party and produced in entirety or in part with funds from this grant become the property of the First Party. The Second Party agrees to grant, and does hereby grant to the Ministry of Agriculture (MOA) and the US Agency for International Development (USAID) and to its officers, agents, and employees acting within the scope of their official duties, a royalty-free nonexclusive, and



ACCELERATED-IMPACT  
GRANTS PROGRAM  
FOR HORTICULTURAL CROPS  
GRANT AGREEMENT

FORM H-3  
Page 4 of 5

irrevocable license. This license allows the above mentioned agencies to: (i) Publish, translate, reproduce, deliver, perform, use, and dispose of, in any manner, any and all data not first produced or composed in the performance of this grant agreement, but which is incorporated in the work furnished under this grant agreement; and (ii) authorize to others to do so.

The MOA and USAID reserve the right to review all manuscripts submitted for publication by the Second Party that are based on funds from this grant agreement for comment only prior to publication. If this right is exercised, the involved institution will submit a copy of the manuscript not later than the date of submission to the proposed publisher.

Any publications resulting from work carried out under this agreement should acknowledge the contributing parties.

We hereby agree to the terms and conditions of this grant agreement.

Signed,  
Grantee (Second Party)

Signed,  
Associate Grantee

Concurred,  
Chairman of Organization

Signed,  
ATUT Director General (First Party)

Agreement Dated

وفيما يلي سنعرض نسخة من بعض مشروعات المكنة الزراعية وأهدافها التي يتم الاعلان عنها ليتقدم لها الباحثين من مختلف الجهات وكذلك سنعرض نسخة من بعض المشروعات التي تحققت مع أهدافها وأهم إنجازاتها وذلك حتى يتمكن القارئ من التعرف على نوعية المشاكل التي تبحث وأهداف بعض هذه المشروعات وكذلك طريقه صياغة الأهداف والإنجازات وقد تم حذف أسم جهة البحث وأسم رئيس الفريق البحثي حيث أن ذكره لايفيد وهذه الأبحاث خاصة باكاديميه البحث العلمي والتكنولوجيا - المجالس النوعيه - والتي ذكرت في كتاب للمؤتمر السنوي "٢٥ نوفمبر ١٩٩٧".

بعض

مشروعات

المكنة

المقترحة

وأهدافها

## ١ - مشروع تطوير آلة جامعة (كوميان) متوسطة الحجم لحصاد ودراس محاصيل الحبوب تتاسب الظروف الحالية المصرية (مؤجلة ثانية)

### الأهداف :

- تطوير الصناعة التطبيقية في مجال الزراعة والعمل على جلب السمات الصعبة بأوسع التطوير للآلات المصنعة محلياً بالعمل بحيث تستحدث طرز أعلى كفاءة بتطوير مكوناتها لمواكبة التطوير العالمي والطرز العالمية المتلاحقة للركى بالصناعة المصرية وضمان المنافسة الجيدة والسيدة في السوق المحلي والطموح للوصول إلى أسواق الدول العربية الشقيقة والدول الأخرى التي تستخدم تكنولوجيا مماثلة .
- حل المشكلات القائمة في عمليات الحصاد والدراس وتوفير السمات الصعبة بتطوير الآلات المستوردة المطلوبة لمؤكنة صلبة الحصاد والدراس وهي صلبة زراعية ملحة لئلا يلبس أمانها المستوى المرغوب للمزارع المصري من الناحية الفنية وتصنيع طرز من الآلات التي تم تطويرها لضمان وفرة الآلة ذات الأداء المناسب وبسعر مناسب .
- بث روح المنافسة التي تؤدي إلى تحسين المنتج وتحسين أسعاره بنشر الثقافة التصنيعية في مجال الآلات الزراعية بين المصنعين في المصانع الأهلية والصحاب الورش والمصانع مما يؤدي إلى ظهور متخصصين في صناعة آلات زراعية بميزانها بحيث تخصص للفيون والمصنعون كل في إنتاج آلة أو مجموعة من الآلات ، الأمر الذي يؤدي إلى إيجاد الفني والمصنع والإرتقاء بجودة الصناعة .
- إيجاد فرص عمل في تصنيع وتشغيل الآلات والمعدات الزراعية .
- ضمان تلبية التطوير في صناعة الآلات الزراعية عن طريق بث روح الابتكار والإبداع في الصناعة ونشر المعلومات ذات الصلة العلمية وتلبية المصنعين إلى أهمية فهم أداء الأجزاء التي يقوم بمصانعتها ووظائف الآليات المكونة للماكينة وإرتباطها وخصائص الأداء النوعي لكل منها ، وتشجيع المصنعين على إستقاء المعلومات والاحتفاظ بالرسومات وتحديد أماكن التطوير بالآلة والإلمام بالأنكاز والوسائل المقترحة للتطوير .
- زيادة الإنتاج الزراعي وحماية البيئة الزراعية وتطويرها من خلال توفير الطرز الأكثر كفاءة من الآلات .
- للهيض بالبيئة الزراعية وتطوير الإنسان المصري الذي يعمل في مجال الزراعة بتوفير التكنيات المتكاملة للعصر وحملته من الأعمال الزراعية التي لا تلائم عصره ، وتوفير فرص عمل للأجيال المتلاحقة من أبناء المزارعين بحيث تخدم الإنتاج الزراعي في إطار يتكشى مع حضرة التكنولوجيا .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات

## ٢ - استخدام النظم الخيرية للحاسب الآلى لمحاكاة الزراعة الآلية المصرية

### الأهداف :

استخدام قواعد البيانات المتاحة فى مجال الزراعة شاملاً المحصول والأرضى والماء وتوطينها لتطوير نموذج محاكاة للزراعة الآلية المصرية لدعم اتخاذ القرار لتطبيق سياسات مختلفة عند الحاجة إليها .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات

## ٣ - تطوير وحدة لتوزيع تقاوى الحبوب لتحسين كفاءة آلات الزراعة

### الأهداف :

تطوير وحدة تنظيف وتوزيع الحبوب المعدة للزراعة كقنارى بهدف تسهيلها من بذور الحشائش وفصل الحبوب ذات الأشكال والأحجام الغير منتظمة لجعل البذور المعدة للزراعة الميكانيكية متقاربة فى الشكل والحجم مع ملائمتها للتصميمات المختلفة لنظم التغطية ( التتعيم ) لهذه الآلات لسهولة تداولها وتوزيعها من خلال آلات الزراعة وتحسين كفاءة تسهيلها وزيادة إنتاج المحصول المزروع أياً .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات

## ٤ - دراسة تأثير استخدام نظم التغطية الدقيقة باستخدام أشعة الليزر على كفاءة المعدات الزراعية

### وخاصة آلات الحصاد الجامعة Combines

### الأهداف :

تحديد المتغيرات الخاصة التى تنجم كفاءة نظم التغطية للمخفطة للأرضى باستخدام أشعة الليزر وتأثيرها على الصفات الطبيعية للأرضى .

دراسة تأثير نظم أعداد مركب البذرة للمحاصيل المختلفة على فترة تأثير إعادة نظم التغطية للأرضى مع دراسة تأثير نظم التغطية المختلفة على أداء آلات الزراعة والحصاد مع التركيز على آلات الحصاد الجامعة للمحاصيل المختلفة والأرضى المختلفة .

المدة الزمنية : ثلاث سنوات



بعض مشروعات الميكنة

وأهدافها

وأهم إنجازاتها

وردت في كتيب أكاديمية البحث العلمي

والتكنولوجيا المجالس النوعية - مجلس بحوث

الغذاء والزراعة والرى ٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ .





## ١ - مشروع مكنة عملية حصاد بعض المحاصيل الحقلية في المساحات الصغيرة (مرحلة أولى)

### التعاقد الثاني

#### جهة البحث الرئيسية :

#### رئيس الفريق البحثي :

#### الأعضاء :

- تقليل الفاقد في الحبوب ، والتعويض من استخدام الطرق البدائية في المساحات الصغيرة مع مواجهة مشكلات العمالة وزيادة التكاليف.
- إجراء الحصاد باستخدام أنظمة مكنة مختلفة
- استكمال تطوير الحصاد في الحاضر والمستقبل الأملية الأخرى وخاصة لحصاد محصول الحبوب
- دراسة لكفاءة الحقلية وكفاءة النظام المستخدم
- تطوير نسبة الفاقد تحت الأنظمة المختلفة والتي تصل لحوالي ٣٠٪ في الوقت الحاضر
- دراسة الصيانة اللازمة لأنواع الطرق المختلفة
- دراسة الاقتصادية لتقييم المنتج نتيجة استخدام النظم المختلفة
- إجراء البحوث على أنظمة الحصاد وتطويرها
- وضع تصميم وعمل رسومات تخطيطية لآلة الحصاد المناسبة للظروف المصرية
- تدريب وإرشاد عامة المزارعين والمزارعين ومزارع المزارعين

#### أهم الانجازات :

- تحديد مصادر استهلاك القدرة في الحصاد الدورانية وقولنا قدرة ادارة جهاز نقل حركة القدرة المطلوبة للتغلب على الانزلاق ومقاومة التدرج ، قدرة الجر ، قدرة القطع ، قدرة تحريك المحصول جانباً بعد قطعه .
- قولنا نقل نسبة الانزلاق في الأجزاء الدورانية بجهاز نقل الحركة ( قرص القطع والسككين - سير الحركة الجانبية .. المحل الأرضي - العجلة النجمية ) بزيادة السرعة الدورانية للمحرك ، حيث تنخفض في كل من سير الحركة الجانبية والمحل الأرضي وتزداد في العجلة النجمية ، بينما لم يتأثر قرص القطع بتغير السرعة الدورانية وتتراوح نسبة الانزلاق ( صفر - ٢٥٪ ) .
- قولنا انخفاض سرعة المحرك مع توصيل الأجزاء الدورانية المختلفة للآلة ببعضها وعلى الجانب الآخر تزداد الطاقة المستهلكة من المحرك لتتطلب على إحتكاك هذه الأجزاء الدورانية . وتقلص القدرة المستهلكة في دوران الأجزاء : قرص القطع ومحور للعجلة الأرضية ، والعجلة النجمية ، بينما تزداد في محور طارات لتوزيع بزيادة السرعة الدورانية للمحرك . تتراوح القدرة المستهلكة عند أقصى قدرة للمحرك ( ١٠٠ ك.و.ط ) .
- دراسة تأثير مقاومة التدرج للحصاد بعوامل كثيرة حيث أنها تزداد في الأراضي الطينية ثم الرملية وتقلص في الأراضي الصغراء كذلك تزداد بزيادة المحتوى الرطوبي بالتربة .
- دراسة تأثير نسبة الانزلاق للحصاد بعوامل كثيرة حيث أنها تقلص مع زيادة الحمل الرأسي وتقل في الأراضي الصغراء وتزداد في الرملية والطينية ، وتقلص بزيادة نسبة الرطوبة في الأراضي الطينية ، وتزداد في الصغراء والرملية بزيادة نسبة الرطوبة بها ، كما أن نسبة الانزلاق تزداد بزيادة السرعة الدورانية للمحرك . أيضاً تزداد

- نسبة الانزلاق في الأسطح المثلثة وتقل في الأسطح المستوية . وتزداد نسبة الانزلاق بزيادة ضغط التماس للمجل وتتراوح نسبة الانزلاق ما بين (١٢ - ٥٠) % .
- دراسة تأثير كثافة جر المجل الأرضي بعوامل كثيرة حيث أنها تزداد في الأرضي المتماسكة (مثل الطينية) ، وتنخفض في الأرضي المتفككة (مثل الرملية) ، كما أنها تزداد بزيادة نسبة الرطوبة في الأرضي الطينية ، وعلى العكس تنخفض في الرملية ، كما أنها تزداد بزيادة الحمل الرأسي للأداة . أيضا تزداد بزيادة ضغط التماس للمجل .
- دراسة تأثير القدرة المستهلكة في القطع بعوامل كثيرة حيث أنها تنخفض بزيادة السرعة الدورانية للمحرك ، كما أنها تنخفض أيضا بزيادة عدد السكان المثبتة بقرص القطع ، وتزداد بزيادة حدية السكان للقطعة ، وتقل بزيادة طول بروز السكان للقطعة ، وزيادة ارتفاع القطع ، وزيادة المحتوى الرطوبي للنبات ، وزيادة الكثافة النباتية . وتتراوح القدرة المستهلكة ما بين (١٢ - ١٠٠) ك.هـ. و.م.
- دراسة تأثير قدرة تحريك المحصول جانبيا أثناء الحصاد بكثافة المحصول المتحرك . خلال جهاز الضم حيث تزداد قدرة القطع بزيادة وزن المحصول .
- دراسة تأثير كثافة القطع بالعوامل المؤثرة على قدرة القطع حيث أنها تزداد بزيادة عدد السكان للقطعة وطول بروز السكنة للقطعة ، والمحتوى الرطوبي للنبات ، وحدية السكان للقطعة ، بينما تنخفض الكثافة بزيادة ارتفاع للقطع ، والكثافة النباتية للمحصول ، وتتراوح كثافة القطع ما بين (٥٤ - ٨٥) % .

#### التوصيات :

- العمل على تقليل القدرة المفقودة في جهاز نقل الحركة وذلك بتقليل الاحتكاك والازلاق .
- العمل على تقليل مقاومة التدرج من طريق زيادة مساحة التماس للمجل وتقليل الحمل الرأسي وزيادة ضغط التماس للمجل ، وهذا يزيد من نسبة الانزلاق ، فوجب الموازنة بينهما لتقليل كل من مقاومة التدرج ونسبة الانزلاق .
- العمل على زيادة كثافة لجر للمجل بواسطة زيادة مساحة التماس وزيادة التماس على سطح المجل وزيادة الحمل الرأسي ، وضغط التماس للمجل .
- العمل على تقليل القدرة المستهلكة في عملية القطع بزيادة السرعة الدورانية للسكان وتقليل السرعة الأمامية وزيادة عدد السكان وحديثها وطول بروزها .
- العمل على زيادة كثافة القطع بزيادة السرعة الدورانية وتقليل السرعة الأمامية للأداة وزيادة عدد السكان وحديثها وطول بروزها .

## ٢ - دراسة الخصائص الهندسية لبعض الحاصلات الزراعية

### جهة البحث الرئيسية :

### رئيس الفريق البحثي :

### الأعضاء :

تهدف الدراسة إلى تقدير خصائص حبوب أصناف بعض المحاصيل الحقلية ( القمح - الأرز - الشعير ) ثم وصف تلك الخصائص ووضعها في صورة تجزئات هندسية مختصرة بحيث يستطيع أي مهندس متخصص أن يستفيد منها بصورة فعالة عند تصميم وتشغيل ماكينة معينة ( حصاد وفراش - لمرز وكتريج ) أو عند تحليل سلوك المنتج أثناء تداوله وتحليله .

### أهم النتائج :

- تم دراسة بعض الخصائص الطبيعية لحبوب أصناف القمح والأرز والشعير والقمح وللشعير وللشعير استخدام بين المزارعين في مصر - حيث تم الحصول على عينات عشوائية منها من معهد بحوث محاصيل القمح بسقا - محافظة كفر الشيخ ولتجريب لمرز لبحوث الزراعة - مثل لشكل ، الأبعاد ، الحجم ، القطر الحسابي المتوسط ، القطر الهندسي المتوسط ، النسبة المئوية للكرورية (الاستدرة) ، المساحة السطحية الأمامية ، مساحة المقطع المتوازي العنابي ، مساحة الأسطوانة ، والمساحة المحيطية للحبة - وذلك للحبوب المفردة ، كذلك تم تمييز المحتوى الرطوبي ، الوزن النوعي الحقيقي والظاهري ، والسمية ، وفيل البذرة ، وفيل الطنو . ثم أيضا دراسة الخصائص الميكانيكية للحبوب (زاوية التكوين ، معامل الاحتكاك للحبوب ، صلابة الحبوب ، السرعة المتوسطة لحركة الحبوب على الفرزيل الاحترازية المسطحة) ، الفرواس الإيروبلية للحبوب ولتش (للسرعة للهبابة ، معامل الجراف ، رقم رينولدز) .

وبل إجراء الدراسة تم استبعاد متخللات الحصاد والأثرية وكسر الحبوب وغير ذلك من المواد الغامضة (غير البذرة) وذلك من العينات العشوائية للأصناف المختلفة . وقد لوحظ أن درجات النضارة المتحصل عليها للعينات منخفضة نسبيا حيث وصلت إلى ٩٣٪ للقمح ، ٩٩٪ للأرز الشعير ، ٨٨٪ للشعير - وهذا يستلزم صلايات تنظيف ثانوية .

- استلجبت عدة معادلات تجريبية للأصناف المختلفة والتي تعتمد على عدد كبير من القياسات للأبعاد الأساسية للحبوب باستخدام اللقمة ذات الزاوية وذلك للتعبير عن العلاقات الارتباطية بين تلك الأبعاد الأساسية . وقد تم تحديد القيم الاحصائية الأساسية للأبعاد الأساسية وللصفات المختلفة للأصناف المختلفة ، وكذلك تم إجراء اختبارات تحليل الاختلاف وأقل فرق معلوي والارتباط والتشتت لمعرفة الفرق بين الأصناف والتي وجد أن هناك فرق معلوي بينها . وقد استلجبت أيضا مجموعة أخرى من المعادلات يمكن استخدامها بدقة مقبولة في التقدير بصفات الحجم ، والمساحة الأمامية ومساحة المقطع ، والكرورية ، المساحة المحيطية للحبة وذلك بمعرفتها أحد الأبعاد الأساسية للحبة .

تم تحديد كل من وزن الكاف حبة ، الكثافة الحقيقية ، الكثافة الظاهرية ، والسمية للأصناف المختلفة - كذلك تم قياس المحتوى الرطوبي للأصناف المختلفة والذي تمت القياسات عنه .

بالنسبة للخصائص الميكانيكية للحبوب - فقد وجد أن زاوية التكوين للحبوب تختلف باختلاف الصنف ولوع المحصول . كذلك وجد اختلاف معامل الاحتكاك بين أصناف القمح والذرة على السطح الواحد ، ويرجع ذلك إلى خشونة سطح الحبوب ، وتكون قيم معاملات الاحتكاك عالية عند القياس على الأسطح الخشبية والصابغ البدين وتكون منخفضة بصورة ملحوظة عند القياس على كل من الزجاج والورق . كذلك وجد أن السرعة النسبية

للمتوسطة لحركة الحبوب على التربة والاهتزازي تتناسب طرديا مع عدد ثبات عمود الاهتزاز للموتور وذلك عند زوايا ميل للزلازل ١٠ ، ٨ درجة وهي الشائعة في مالهيات التصلب والتدريج والقرز وعد قيم مختلفة الزاوية بين التفتي وذراع التوصيل . وقد لوحظت الأنواع التالية من الحركة في أغلب الأوضاع : الحركة إلى أسفل مع الترتيل ، الحركة إلى أسفل مع التفتي . وهذه الملاحظات المتحصل عليها يمكن استخدامها لاختيار أنسب نظام كيميائي لأجهزة التصلب والذي يناسب العمل مع محصول معين .

بالنسبة للخصائص الأيروديناميكية فقد وجد أن العلاقة بين قوة الجرف اللازمة لتعويم حبوب الأصناف المختلفة ووزن الحبوب من النوع الخطي . وقوة الجرف اللازمة لتعويم تزداد كلما زد وزن الحبوب ولكنها تقل عند زيادة كثافة الهواء المستخدم وأيضا بزيادة مساحة الأسفلت والتي تؤثر تأثيراً مباشراً على السرعة الكهائية للصادة . كذلك وجد أن قيم دليل الطفو تختلف باختلاف الأصناف المختلفة . ووجد أيضا أن التزم المتحصل عليها لركم رولولز لا تتعدى قيمة رقم رولولز عند السرعة الحرجة (ولذي تحد بالقيمة ٢١٠٠) بل تقل عنها بكثير رغم تبانيها فيما بينها حيث أن السرعات الكهائية للحبوب تقع في مرحلة حالة الانسياب الطبقي ، وهذا ما يسمى الحبوب حالة الاستقرار عند السرعات الكهائية . كومت نفس الفواص الأيروديناميكية لتس كل من التفتح والأرز والشعير وتلاحظ الاختلاف في التزم المتحصل عليها نتيجة عوامل عديدة أهمها لاختلاف طبيعة المحصول .

تم رسم نموذجاً بين العلاقة بين إنتاجية آلات الحصاد من الحبوب وإنتاجية المحصول من الحبوب والقش عند نسب مختلفة من الحبوب إلى القش . وهذا النموذج مهم لأنه في التنويع وإنتاجية المحصول مع مراعاة أنه كلما زادت نسبة الحبوب إلى القش كلما قلت نسبة الحبوب عند معدل التكلفة المعطى .

بصفة عامة هذه الدراسة تؤدي فيما يلي :

- تمتيز كامدة بيانات أساسية لتحديد الصفات المختلفة ومعايير التسويق الدولي لأصناف حبوب القمح والأرز والشعير والتي تؤدي إلى زراعة وحصاد وتداول وتسويق تلك الحبوب .
- التأكيد على الاستفادة الفعلية من خصائص المنتج المتكاملة له مردوده الاقتصادي على زيادة العائد الكلي من الانتاج وعلى رفع العائد الفردي وأيضا على تقليل التكاليف غير المباشرة وإنتاجية عن اختلاف التكوينات عند حصاد المحاصيل المختلفة والتي تؤدي إلى استخدام أساليب مختلفة قد تؤثر على نوعية المحصول الناتج .
- يصبح بإجراء دراسات أخرى مستقبلية على محاصيل أخرى سواء كانت حقلية أو بستانية لما لهذه الدراسات من فائدة في الحصول على منتج ذو جودة عالية وقيمة معقولة ومقبولة . كذلك دراسة الفواص الحرارية لكثافة الحبوب من حيث درجات الحرارة ، وفراطية القصية ، والحرارة النوعية ، والتوصيل الحراري - وهذه التهم هامة جدا حيث تؤدي في حسابات التخفيف وإلى تصميم الأجهزة الحرارية الخاصة بالتصنيع والدلالة على حيوية الحبوب وجودتها .

### ٣ - مشروع إمكانية استخدام الطاقة غير التقليدية في إجراء بعض العمليات الزراعية وخاصة

معاملات ما بعد الحصاد

#### ١. جهة البحث الرئيسية :

#### ١ رئيس الفريق البحثي :

#### ١ الأعضــــــــــــــــاء :

تصميم وبناء وتشغيل نظام كجفيف محاصيل زراعية بأعلى كفاءة ممكنة وأقل التكاليف ويتناسب واحتياجات الفلاح في المزرعة ولقدراكه التقنية والمالية .

وتتلخص الأهداف لتطويرية في الآتي :

## الآلات الزراعية

- تصميم نظام تجفيف شمسي من وحدتين ، مجمع شمسي ومجفف خزانة .. وتستخدم مروحة كهربائية لدفع هواء التجفيف .

تصميم نظام تجفيف شمسي يستخدم طاقة الرياح كمصدر طاقة لدفع هواء التجفيف .

### أهم الإيجابيات :

استخدام اشعة الشمس والرياح كمصادر طبيعية للطاقة الحرارية والحركية في تجفيف المحاصيل الحقلية والفواكه . فقد تم من خلال المشروع تصميم وبناء واختبار أداء عدد من أنظمة التجفيف الشمسي لبعض محاصيل القمح والقمح والذرة الجافة للظروف الجوية للإسكندرية ومحافظة السادات وجنوب التحرير .

### في الإسكندرية

تم استخدام عدة أنظمة للتجفيف الشمسي :

- مجمع شمسي مسطح + مجفف أرضي للتجفيف الحبوب والبقوليات والقمح .

- مجمع مجفف شمسي مسطح للتجفيف الحبوب والبقوليات والقمح باستخدام تيار هواء مدفوع وتيار هواء طبيعي .

تم استخدام مروحة بالستاتيكية لتجفيف القمح السوداني .

تمت محاولة التصميم واستخدام تربة هوائية لدفع الهواء خلال المجفف ( لم تلجأ لارتفاع فرق الضغط المطلوب والفراد الميكانيكية وصغر معدل الهواء المدفوع ) .

### في منطقة السادات

تم استخدام حجرة التجفيف الشمسي مع استخدام مجمع شمسي مسطح كمساعد لدفع الهواء الساخن داخل حجرة التجفيف . تم تجفيف القمح السوداني والبقوليات والقمح والذرة .

### في جنوب التحرير

تم استخدام مجمع شمسي من البلاستيك المرن مكون من جزء سللي أسود قائم وجزء علوي شفاف ليمرر أشعة الشمس . استخدم المجمع الشمسي في تسخين الهواء لتجفيف البصل والقمح السوداني والسمسم والذرة .

- كما استخدم مجمع مجفف شمسي ذو أرض مع استخدام حركة الرياح الطبيعية للمساعدة في تحريك الهواء الساخن داخل المجفف خلال طبقات المادة لتجفيفه . استخدم هذا المجفف في تجفيف الحبوب والبقوليات والقمح .

استخدمت المروحة بالستاتيكية لتجفيف الحبوب على السلك وتجفيف القمح السوداني وتجفيف السمسم في حزم .

أمكن دراسة خصائص التجفيف للعديد من المنتجات الزراعية من خلال تجارب وقياسات معملية واستخدام مجفف البلاستيك الرقائقي المعملية والتي استخدمها يمكن تصميم المجفف المناسب بسعة التجفيف المطلوبة وبالكفاءة المرتفعة وبمعدلات التجفيف المحددة للحصول على أعلى جودة للمنتج المجفف .

تم تصميم وبناء واستخدام ماكينة لحام مستمر البلاستيك المرن والتي سهلت إنشاء المجمع الشمسي من البلاستيك المرن .

### العائد الاقتصادي :

تشير النتائج إلى إمكانية استخدام الطاقة الشمسية لتجفيف ذرة أو تقنيات تكنولوجيا حيث ترفع من معدل التجفيف وتقلل من الفاقد في المنتجات الناتجة عن استخدام البترول في التجفيف وتربح المحاصيل لأشعة الشمس دون حماية من العوامل البيئية والجوية والطبيعية .

#### ١٠-٤ عيوب نظام المشروعات الزراعية :

قد يرى البعض كثير من العيوب لنظام نقل التكنولوجيا لميكنة العمل المزرعى عن طريق المشروعات وأهم هذه العيوب :

١- هذا النظام لا يشجع الباحث على تتبع ملاحظة معينة قد تؤدي إلى اكتشاف هام لحل بعض المشاكل وذلك لأنه مرتبط بهدف محدد يجب تحقيقه .

٢- يلجأ الباحث إلى الحلول القصيرة الأجل والمألوفة والتي يكون نهاية الطريق فيها شبه مرئى له . ويتجنب البحث عن الحلول الطويلة المدى أو الغير واضحة . وقد تؤدي هذه الطرق إلى اكتشافات هامة .

٣- غالباً ما يتم شراء معدات وأجهزة لاعلاقة لها ببحوث المشروع . وذلك للاستفادة من كل الاموال المتاحة .

٤- فى كثير من الأحيان يكون لبعض الجهات الممولة للمشروع أهداف لا تنطبق مع الأهداف الحقيقية لتنمية المجتمع وحل المشكلات الحقيقية التى تعوق تقدمه حيث أن الجهات الممولة ترغب فى تحقيق نوع معين من التكنولوجيا تملية متطلبات الانتاج الصناعى بها .

٥- قد يكون لبعض الجهات الممولة أهداف سياسية أو ثقافية أو تجارية حيث يشترط مثلاً أن يكون شراء الآلات والمعدات للمشروع من الجهة الممولة . وقد لا تكون هذه الآلات أو المعدات هى الأنسب لظروف الزراعة المصرية أو قد تكون مرتفعة الثمن عن الآت مماثلة منتجة من دول أخرى .

٦- لا تنصدى هذه المشاريع للمشكلات الاساسية الطويلة الأمد مثل مشكلة تصنيع الآلات الزراعية بتصميم مصرى وخامات مصرية وعمالة مصرية . بل تلجأ إلى المشكلات القصيرة الأجل تحت مسميات مختلفة مثل اشباع الاحتياجات الاساسية أو غير ذلك .

٧- كثير من هذه المشروعات قد تبدو ناجحة وقد حققت تقدم تكنولوجياى فى مجال ما . ولكن بعد انتهاء المشروع ينعدم وجود أثر لها .

٨- كثير من هذه المشاريع يكون تمويلها بقروض وليس فى صورة معونة وهذه القروض لها فوائد منخفضة أو عالية وسوف يتم سدادها . ومع ذلك يكون للجانب الاجنبى الحق فى توجيه أهداف هذه المشاريع حتى تتفق مع مصالحه ،

٩- أنت هذه المشاريع إلى تفاوت حاد بين دخول الباحثين الذين يعملون بها والذين لا يعملون بها ولذلك لا يكون هناك تكافؤ بين أبناء الطبقة الواحدة وفى كثير من الأحيان

يستبدل النقاش العلمى بجدل ليس له أساس علمى تجاه حل لمشكلة قومية معينة إذ يرى المشتركين فى المشروعات تأييد سياسة المشروع ويرى غير المشتركين فى المشروعات رفض سياسة وأهداف المشروع بغض النظر عن مايجب اتباعه والتمسك به للصالح العام . وبذلك تفقد الرؤية العلمية الواضحة لدى الطبقة التى يجب أن تقود المجتمع نحو التقدم .

### نقل التكنولوجيا لميكنة العمل المزرعى

غالباً ما يكون تكاليف انتاج التكنولوجيا محلياً يفوق كثيراً تكاليف استيرادها . ويرجع ذلك إلى انخفاض مستويات التقدم التكنيكى وكثرة البحوث والتنمية فى البلاد النامية بصفة عامة . وحتى إعادة انتاج بعض الآلات أو الاجهزة بعد استيرادها يكون أكثر تكلفة من استيرادها مرة أخرى فى كثير من الأحيان وإذا أضفنا إلى ذلك أن كثير من المستثمرين يريدون الحصول على معداتهم من الخارج لأننا حجم مشكلة انتاج تكنولوجيا محلية لتصميم وتصنيع آلات زراعية مصرية واستيراد آلات ومعدات زراعية يجب أن يكون لمدة قصيرة ثم يكون هناك اتجاه لتصنيع هذه المعدات على ان يكون التصنيع جيد التصميم وبخامات جيدة وتتلفس المعدات المستوردة بل تتفوق عليها فى أدائها فى الظروف المصرية لأنها صممت لتلبى احتياجاتها الفعلية .

### ١٠-٥ استيراد الآلات الزراعية :

قد يدافع البعض عن أسلوب استيراد التكنولوجيا أو مايسمى بأسلوب النقل الخالى

من التكنولوجيا وذلك للأسباب التالية :

أ- تمكن المزارع من تركيز الاهتمام لانجاز العمل بسرعة بآلات جيدة التصميم غالباً وبذلك يمكن حل كثير من مشاكل ميكنة العمل المزرعى دون الاضطرار إلى التعامل مع جهات محلية عديدة والانتظار لحين اكتساب التكنولوجيا الخاصة بهذه الآلات . ومن ثم فإن أبرام عقد بأسلوب تسليم المفتاح مع شركات أجنبية قادر على حل بعض مشكلات الميكنة دون التصدى للمشاكل المرتبطة بحيازة التكنولوجيا الخاصة بالتصميم والخامات والمعاملات الحرارية والكيمائية وغير ذلك .

ب- اكتساب التكنولوجيا الخاصة بتصنيع الآلات يحتاج إلى تنسيق من وزارة الزراعة ووزارة الصناعة وكذلك مع النظام التعليمى من أجل أعداد الكوادر العلمية والفنيين اللازمين وكذلك مع الشركات الهندسية المحلية بهدف توسيع مهاراتها ومراقبتها . وهذا

التنسيق فى ظل المشاكل الملحة التى تحتاج إلى حلول عاجلة صعب الوصول إليه فى وقت قصير . ولذلك فإن أسلوب استيراد التكنولوجيا ( النقل الخالى من التكنولوجيا ) يجعل عدم التنسيق بين المؤسسات والسياسات ممكناً وبالتالى يمكن استيراد اللوازم والمعدات والقوى البشرية والفنيين بدون قيود وبصرف للنظر عن إمكانيات المهندسين والفنيين أو الصناعات والمؤسسات المحلية .

ج- قد يرى البعض إمكانية عزل تكنولوجيا استخدام الآلات الزراعية عن العوامل الاجتماعية والثقافية فى الريف المصرى ولكن هذا العزل غير حقيقى حيث استخدام الآلات يؤثر فى الحياة الاجتماعية والثقافية فى الريف وكثيراً مانجد آلات تم استيرادها واستخدمت فى الريف ولكن سرعان ما يقل الطلب عليها بمجرد الانتهاء من المشروع الذى كان يساند استخدام هذه الآلة ويشجعه وذلك لعدم تهيئة الحياة الثقافية والاجتماعية فى الريف لاستخدام هذه الآلات .

#### ١٠-٦ عيوب الاستمرار فى استيراد الآلات :

يرى كثير من العاملين فى مجال الميكنة ان استمرار استيراد الآلات بهذه الطريقة أمر خاطئ ويجب اكتساب التكنولوجيا الخاصة بانتاج هذه الآلات محلياً وذلك للأسباب التالية

١- هذا الأسلوب يشكل طريقاً مسدوداً أمام التكنولوجيا على الرغم مما يقال أن استيراد الآلات من الخارج يعتبر مقدمة لعملية التصنيع . ولكن التجربة التاريخية أثبتت عدم صحة ذلك . حيث على مدى سنين طويلة مازلنا نعتورد كثير من الآلات وذلك لأسباب عديدة منها ظهور آلات متطورة كثيرة فى وقت قصير وكذلك تطوير انتاج الخامات التى تصنع منها هذه الآلات . أى أن هناك فيض من الآلات المتطورة يكون لها أداء أجود من الآلات السابق استيرادها وعلى الجانب الآخر استيراد الآلات ينطوى عادة على شخص واحد أو على مجموعة صغيرة من الأفراد ذو الصلاحية لأبرام العقود . أما حيازة التكنولوجيا فهى على العكس من ذلك تتطلب مشاركة واسعة النطاق من جانب عدد كبير من المؤسسات والأفراد (العمال والفنيين والمهندسين) التى لا تشترك عادة فى المعاملات التجارية . وقد تحتاج هذه المؤسسات إلى تطوير مرافقها وكفاءتها لأجراء الأختبارات اللازمة . ومن شأن عدم حفظ المؤسسات العامة لاكتساب التكنولوجيا ان يؤدي ذلك إلى تجميد التطور فى



الكفاءات وفى الأجهزة وبالتالي زيادة الفجوة التكنولوجية مما يؤدي إلى عدم قدرة هذه المؤسسات على المشاركة الفعالة فى التنمية .

٢- يؤدي أسلوب الاستيراد المباشر إلى التبعية التكنولوجية إذا أصبح العمل بهذه الآلات متوقفاً على التدريب المستورد وتوافر قطع الغيار المستوردة من الدولة المصدرة .

٣- يؤدي هذا الأسلوب فى كثير من الأحيان إلى استخدام آلات ومساكن لا تكون مناسبة لواقع الريف المصرى لأن هذه الآلات والأساليب قد تكون انتجت فى بيئات لها احتياجات مختلفة عن احتياجات البيئة المصرية فقد تعتمد هذه الآلات على استخدام اقل قدر من العمالة البشرية وبالتالي تكون معظم العمليات آلية وتتم بطريقة أوتوماتيكية ولذلك تكون اسعار هذه الآلات مرتفعة . فى حين اننا نحتاج إلى آلات يمكن معها تشغيل العمالة فى الريف ويكون ثمن الآلات مقبول .

وقد يزيد تكاليف استخدام الآلات الأوتوماتيكية المرتفعة الثمن عن تكاليف آلات اخرى غير أوتوماتيكية وتحتاج إلى عمالة بشرية . ولكن فى الشركات الكبيرة (الشركات متعددة الجنسيات) غالباً ما تهوى الفرصة لعمل فئة قليلة من العمال والفنيين وتستخدم أعلى الاساليب التكنولوجية ويكون هدفها الربح ولا تعطى أى وزن لتشغيل العمالة ولكن الأمر يختلف بالنسبة للريف المصرى والفلاح الصغير والتنمية الحقيقية للمجتمع .

٤- فى بعض الأحيان يمكن انتاج آلات ذات سعر اقل من مثيلها الأجنبي وذلك لتوافر الخامات المحلية المناسبة ورخص أجور العمال والفنيين وكذلك عدم وجود مصاريف الشحن والنقل .

٥- إيجاد فرص عمل جديدة وذلك فى مجال التصنيع والتشغيل والصيانة والأصلاح والبيع وهذا يعتبر من الأمور الهامة للاستقرار الاقتصادى والاجتماعى وبالتالي السياسى للدولة .

٦- انتاج آلات مناسبة لظروف الزراعة المصرية . حيث كثير من الآلات تحتاج إلى عملية اقلية لظروف الزراعة المصرية بما فيها من احتياجات للفلاح ومساحة حيازات الاراضى وأنواع المحاصيل .

٧- توافر قطع الغيار وسهولة الصيانة والأصلاح . حيث كثير من الآلات المستوردة قد لايتوفر لها قطع غيار أو فنيين لأجراء الصيانة والأصلاحات لها مما يترتب عليه تعطيل الآلات فى موسم استخدامها .

#### ١٠-٧ يجب انتاج تكنولوجيا ذاتية ملائمة للمجتمع :

لا يجب الاعتماد على استيراد التكنولوجيا لمواجهة مشكلات التنمية في مصر . والمدخل السليم هو العمل على بناء قدرتنا للتكنولوجية الذاتية ، بدلاً من أن نفتتح باستيراد منتجات التكنولوجيا وقد يبدو هذا الطموح متجاوز الحدود والقدرات المتاحة ولكن بالجهود المكثفة والمثابرة والتسيق يمكن انتاج تكنولوجيا ذاتية ملائمة لأهدافنا ولأمكاناتنا .

ولاشك أن تكاليف البحث والتطوير ستكون مرتفعة بمقارنتها بتكاليف استيراد الآلات ولكن يجب أن يأخذ في الاعتبار الفوائد الأخرى التي تعود على المجتمع من انتاج تكنولوجيا خاصة به . حيث أن الاعتماد على النفس هو بداية التخلص من التبعية . فليس من المعقول أن يتخلص قطر من السيطرة بمزيد من الاعتماد على من لهم السيطرة ، وإنما يكون بالاعتماد على النفس ، بالتوجه إلى الداخل ، بالاستغلال الأمثل لموارد المجتمع . ولايعنى ذلك محاولة انتاج سلع لا تتوفر مقوماتها في المجتمع . ومع الجهد المكثف الذي يبذل في مجال اختيار الآلات والتطوير تتولد القدرة على ابداع تصميمات جديدة قد تكون متواضعة في البداية ولكن مع الالتزام والاستمرار في اتباع هذه السياسة ومقاومة اليأس أو فقدان الثقة بالنفس يمكن انتاج آلات زراعية مصرية تتنافس الآلات المستوردة في داخل البلاد وخارجها .

وفي هذا الصدد أذكر مقالة للأستاذ الدكتور / نبيل العوضى في افتتاحية مجلة الهندسة الزراعية اكتوبر ١٩٩١ بعنوان " العصا والجزرة " حيث بين فيها مقالة للأستاذ الكاتب / عبد المنعم السلموني وقد ذكر فيها " يجب أن نعلم أننا لن ننهض من كبوتنا ولن نقوم لنا قائمة إلا باعتمادنا على أنفسنا أولاً وقبل كل شيء . وإن كان الغرب يمدنا بالمعونات الاقتصادية فإنه على غير استعداد لأن يمننا بالتكنولوجيا التي تكفل لنا الاعتماد على أنفسنا في مواجهة مشاكلنا . وعلى هذا فلا بد لنا أن نبحث عن تكنولوجيا تابعة منا وذلك بأعطاء الفرصة للعلماء وتهيئة المناخ لهم للأبداع والابتكار . فليس بالأمنيات الطيبة يمكن أن نصل إلى أهدافنا وغايتنا ولكن بالغلاب والمغالبة . وليس شرطاً أن نصارع غيرنا وإنما يجب أن نبدأ بمصارعة أنفسنا أن نجبر أنفسنا على بذل المزيد من الجهد أن نوقف ضمائرنا لتعنى مايدور حولنا في العالم " .

### ملحق ( ١ )

#### قوة الشد اللازمة لبعض الآلات الزراعية

الأرقام تبين المدى النمطي للقوة وكذلك المدى النمطي للكفاءة الحقلية حتى يمكن الأسترشاد بها في التقديرات المبدئية للتقدره المطلوبه مع العلم أن قدره الجرار المستفاد بها تكون في حدود ٦٠ ٪ فقط من قدره المحرك وتتأثر هذم النسبه بعوامل عديده، والسرعة الأمامية لمعظم الآلات تحت ظروف العمل المصرية تتراوح بين ٣ - ٧ كم / ساعة .

نوع الآله	قوة الشد اللازمه كيلو نيوتن لكل متر من عرض الآله	الكفاءه الحقلية ٪
محراث حفار	١٥,٢ - ٣,٥	٩٠ - ٧٥
محراث قلاب مطرعى او قرصى	١٨,٦ - ٦,٣	٩٠ - ٧٤
محراث قرص زاسى	٥,٨ - ٢,٦	٩٠ - ٧٧
محراث تحت التربه سلاح واحد	٢٨,٠ - ١٢,٠	٩٠ - ٧٥
فجاجات للتخطيط	١٤,٦ - ٥,٨	٩٠ - ٧٥
قصابيه التسويه	١١,٧ - ٤,٤	٨٠ - ٦٥
مشط ذو اسنان صلبه	٠,٩ - ٠,٣	٨٣ - ٦٥
مشط ذو اسنان مرنه	٢,٩ - ١,١	٨٣ - ٦٥
مشط قرصى فردى	١,٥ - ٠,٧	٩٠ - ٧٧
مشط قرصى مزدوج	٢,٩ - ١,٥	٩٠ - ٧٧
مراديس او مهارس	٢,٢ - ٠,٣	٩٠ - ٧٥
آله الزراعه فى سطور	١,٥ - ٠,٤	٨٠ - ٦٥
آله الزراعه فى صفوف ( ٥٠ سم )	١,٦ - ٠,٩	٧٨ - ٦٠
آله زراعه وتسميد	٣,٦ - ٢,٢	٨٠ - ٦٥
عزاقه ذات اسلحه حفاره	٤,٤ - ١,٥	٩٠ - ٧٥

ملحق ( ٢ ) القدرة المطلوبة لتشغيل بعض الآلات الزراعية .

الأرقام الموضحة تبين المدى النمطي للقدرة المطلوبة لتشغيل الآلة لكل وحده من عرضها وكذلك المدى النمطي للكفاءة الحقلية لهذه الآلات ويجب الأخذ في الاعتبار عند تقدير القدرة اللازمة وتقدير القدرة اللازمة لجر الآلة في الحقل و كفاءه أجهزه نقل القدرة أو كفاءه الاستفادة من قدره الجرار حيث أن القدرة المدونة فى الجدول مطلوبة لتشغيل الأجزاء الداخلية للآلة دون جرها فى الحقل .

نوع الآلة	القدرة اللازمة لتشغيل الآلة كيلوات لكل متر من عرض الآلة	الكفاءة الحقلية %
محراث دوراني	٣٠,٠-١٠,٠	٨٨-٨٠
آلة رش مبيدات	٠,٤-٠,١	٦٥-٥٥
محشه تردديه	٢,٠- ١,٠	٨٣-٧٥
محشه دورانيه	١٧,١-٤,٩	٨٣-٧٥
آلة تقطيع ذات المضارب	١٩,٦-٧,٣	٧٦-٥٠
آلة ضم ودراس وتذرية (كومبين )	١١,١-٢,٦	٨١-٦٣
آلة ضم الذره (كومبين ) لكل صف	١١,٠-٧,٠	٧٠-٥٥
آلة جمع الذره لكل صفين	١٥,٠-٩,٠	٧٠-٥٥
مكبس علف	٢,١-٠,٨	٨٩-٦٢
آلة جمع القطن باللقط ( بالمغازل )	١١,٢-٧,٥	٨٠-٦٥
آلة جمع القطن بالتمشيط ( النزاع )	٢,٢-١,٥	٨٠-٦٥
آلات حصاد البطاطس أو البنجر	٩,٣ - ٢,٧	٦٥ - ٥٥

★ كيلوات /ساعة /طن

المراجع الأجنبية

- Brian, b., and cousins, 1991, Machinery for Horticulture, Farming press.
- Claude culpin, 1976, Farm Machinery, Ninth edition, crosby Lockwood staples, London.
- Claude culpin 1975, profitable farm Mechanization, third edition, crosby lockwood staples, london.
- FAO, 1994, Testing and evaluation of egricultural machinery and equipment , 110 Rome Italy .
- Jones, G.D., 1990, Mechanical Engineering science, Educational low-priced Books scheme funded by the British Government.
- Kepner, R.A., Bainer, R. and Barger, E.L., 1980, Principles of farm machinery, publ. hing Co., INC, N.Y.
- Lovegrove, H.T., 1968 crop production Equipment, Hutchinson of London.
- Shippen, J. M., Ellin G.R., and clover, C.H., 1980, Basic farm machinery, third edition, pergamon press, Oxford, New York, and paris.
- Smith, H., p., and Wilkes, L.H., 1976, farm Machinery and Equipment, McGraw- Hill Book company, New York, London.

### المراجع العربية

- ابو سبع ، ع . ، كريم ، ع . ي . ، ١٩٧٠ ، الألات الزراعية ، دار المعارف .
- العوضى ، م . ن . ، ١٩٧٨ ، هندسة الجرارات والألات الزراعية ، كتاب مرجعى ، كلية الزراعة - جامعة عين شمس ، الطبعة الخامسة .
- العوضى ، م . ن . ، ١٩٩١ ، مجلة الهندسة الزراعية أفتتاحية العدد ، أكتوبر .
- باسيلى ، ج . ، ١٩٦٠ ، آلات الزراعة . دار القاهرة للطباعة .
- سليمان ، أ . أ . ، ١٩٨٢ ، الجرارات الزراعية ، وزارة الزراعة ، الادارة العامة للتدريب .
- السحيبائى ص . ع . وهبى م . ن . ١٩٩٢ مبادئ الألات الزراعية تأليف مارشال ن . ف . وريتشارد ج . س . جامعة الملك سعود .
- طاهر ، ف . م . ، ١٩٨٦ ، مشكلة نقل التكنولوجيا ، الهيئة المصرية العامة للكتاب .
- طويل ، م . ك . إبراهيم ب . أ . ، مهلى ، ب . م . ١٩٨٨ ، أسس تطوير الزراعة فى مصر ، وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضى ، برنامج التنمية للأمم المتحدة .
- مرقص ، م . ع . ، ١٩٨٥ ، ميكنة العمل المزرعى ، كلية الزراعة - جامعة القاهرة .
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، ١٩٧٨ ، تخطيط البحوث الزراعية وبرمجتها ، روما ، إيطاليا ، دار الجيل للطباعة - النجالة - للقاهرة .
- يونس ، م . م . ، ١٩٨٣ ، منكرات فى الألات الزراعية ، جامعة الرياض ، المملكة العربية السعودية .

## قائمه بالمصطلحات العلميه





قائمة بالمصطلحات العلمية

A

Acceleration	عجلة
Accessories	ملحقات تكميلية
Adhesion	إلتصاق ، التحام ، جاذبية الإلتصاق
Adjustments	ضبط
Agitation of spray materials	تقليب مواد الرش
Airblast sparayers	رشاشات دفع الهواء
Aircraft spraying	الرش بالطائرات
Angle - bar	قضبان مائلة
Angle of repose	زاوية مكوث
Aqua ammonia	أمونيا مائية
Applications	أستعمالات
Atomization	ترذيد
Atomizing devices	وسائل الترذيد
Attachments	ملحقات
Auger	بريمى
Automatic position control	تحكم أوتوماتيكي في الموضع
Axial - flow	تدفق محورى

B

Balance weight	ثقل موازنة
Bale accumulators	مجمعات البالات
Balers	آلات التبيل
Ball bearing	كرسى بلى
Bed planting	زراعة المرقد
Belt pulley	طارة إدارة

Belts	سيور
Bite length of rotary tillers	طول القطع للمحراث الدوراني
Booms	حامل بشابير
Blowers	دافعات الهواء
Brake	فرملة
Broadcast seeding	نثر البذور
Broadcasters centrifugal	ناثرات طرد مركزي
Brush	فرشاة
Bucket	تجويف
Bulk flow	تقديم مستمر
Burners	بشابير اللهب
Bush and cane fruits	فواكة مفترشة وقائمة
Bypass pressure regulators	منظمات ضغط ذات مرر جانبي

C

Calibration	معايرة
Calorific value	قيمة حرارية
Capacities	سعات
Cast iron	حديد زهر
Cell fill	ملئ الخلية
Centrifugal	طرد مركزي
Chain	جنزير
Characteristics	خصائص
Chisel	حفار
Chopped forages	أعلاف مقطوعة
Closed- grated concave	صدر دراس بشبكة مقفلة
Cohesion in soil	الالتصاق في التربة
Color sorter	مصنفات الالوان

Combines	آلات الضم والدراس والتخزين
Cleaning unit	وحدة التنظيف
Cleaners	منظفات
Constant- flow	تصرف ثابت
Cooperative	تعاوني
Corn harvesters	حصادات الذرة
Corn picker - shellers	مجمعات الذرة والتفريط
Corn snappers	نازعات الذرة
Cotton pickers	جائيات القطن ، آلات لقط القطن
Cotton strippers	نازعات القطن ، آلات نزع القطن
Coultes	سكين قرص
Couples	أزدواج
Covering devices	وسائل تغطية
Cross blocking	متعامد على صفوف النباتات
Cross- flow fans	مراوح التدفق العرض
Cubers	مكعبات
Cultivators	عزاقات
Customary units and symbols	رموز ووحدات تقليدية
Cutterbar knives	سكاكين قضيب القطع
Cutterheads	رؤوس قاطعة
Cylinder	أسطوانة

## D

Dash Board	لوحة المفاتيح ، التابلوه
Dealer	وكيل شركة
Defoliation	اصقاط الأوراق ( للنبات)
Delayed - lift systems	أنظمة رفع متتابع
Delinting Cotton seed	إزالة زغب بذور القطن

Depreciation	الاستهلاك ، أضمحلال القيمة
Detachable - link chain	وصلة جنزير يمكن فصلها
Developing	تطوير
Digger	حفار
Dilute	تخفيف (محاليل الرش)
Disk plow	محاريث قرصية
Draft	جر ، شد
Drawbar	ذراع الشد

F

Flame weeders	مقاومة الحشائش باللهب
Flat planting	زراعة مسطحة
Flywheel	حدافة
Forage blowers	نافخات الأعلاف
Friction	احتكاك
Friction slip clutches	قوابض الاحتكاك الانزلاقي
Fuel	وقود
Furrow openers	فجافات
Furrow planting	زراعة الخطوط

G

Gap	فتحة ، ثغرة
Gathering units	وحدات جمع
Gear drives	نقل حركة بالتروس
Grain drills	سطارة الحبوب
Graphic symbols	رموز تخطيطية
Grass silage	سيلاج أعشاب
Grip	بالتصق ، يفتش
Guide wheels	عجلات دليلية

## H

Half axle	محور نصفى
Half - track tractor	جرار بنصف جنزير
Hand brake	فرملة يدوية
Hard facing	واجهة صلبة
Hardness test	أختبار الصلابة
Harrow	مشط
Harvesters	حصادات
Hay balers	آلات تبيل الدريس
Hay cubers	مكعبات الدريس
High- pressure orchard sprayers	رشاشات البساتين ذات الضغط العالى
Hill dropping	زراعة فى جور
Hill combines	آلات الضم والدراس للمنحدرات
Hitches for mounted implements	شبك الآلات المعلقة
Hitching of pull- type implements	شبك الآلات المقطورة
Horizontal	أفقى
Human factors	عوامل أنسانية
Hydraulic control systems	نظم تحكم هيدروليكية
Hydrostatic propulsion drives	تشغيل بالندفع الهيدروستاتيكي
Hygrometer	هيجر ومتر (جهاز لقياس الرطوبة)

## I

Ignition cycle	دورة أشعال
Impact - type cutters	آلات تقطيع بالتصادم
Impeller - blowers	مراوح - دافعة
Implements	آلات ، معدات
Insurance	تأمين
Intensive agriculture	زراعة كثيفة

Interest on investment	الفائدة على رأس المال
Internal combustion engine	محرك احتراق داخلي
Irrigation equipment	معدات ري

J

Jack	كوريك - مرفاع مركبات
Jacket	قميص
Joint	وصلة
Jump clutches	قوابض قافزة

K

Kerosin	كيروسين
Key	مفتاح
Kinetic energy	طاقة الحركة
Knife strokes	مشاوير السكين
Knuckle joint	وصلة مرنة

L

Land leveller	كصابية
Land reclamation	استصلاح ارضي
Land utilization	استغلال ارضي
Lapping	تلميع
Levelling beam	لوح للتسوية
Ley farming	زراعة المراعي
Lift arm	زراع الرفع
Lifter	رافعة
Liquid fertilizers	أسمدة سائلة
Lost time	زمن مفقود
Lubricant	مادة تزييت
Lubrication system	دورة تزييت

## M

Machine	آلة
Main bearing	كرسي المحور
Managing farm machinery	إدارة الآلات الزراعية
Mechanization	ميكنة
Minimum- tillage systems	نظم أقل حراثة
Moisture	رطوبة
Moldboard plow	محراث مطرحي
Mounted implements	آلات معلقة
Mower	محشة
Mulch tillage	حراثة في تربة مغطاة ببقايا النباتات
Multi- hole nozzle	فوهة متعددة الفتحات

## N

National laboratory	معمل قومي
Needle	أبرة
Nozzle	فوهة- فونية- بشبوري
Nozzle- hole	فتحة البشبوري
Nut	صامولة

## O

Official rating	المعدل الرسمي
Oil consumption	استهلاك الزيت
Oil seal	مانع تسرب الزيت
Optimum size of implement	الحجم الأمثل للآلة
Orifice	فتحة صغيرة
Oscillatory tillage	حراثة تنذبذية
Oscillograph	أوسيلوجراف ( جهاز لرسم الذبذبات )

Overload	حمل زائد
Owner	مالك
<b>P</b>	
Packing	حشو
Parastic soil forces	قوة التربة الغير نافعة
parking brake	فرملة أنتظار
Pedal	دواسة
Penetrometers	مقياس الاختراق
Performance efficiency	كفاءة الأداء
Permissible pedal pressure	الضغط المسموح به على الدواسة
Permit	ترخيص
Petrol engine	محرك بنزين
Pickup reels	مضرب التقاط
Plant thinners	آلات خف النباتات
Planter	آلة الزراعة في صفوف
Power- take off drives	نقل القدرة بواسطة عمود الإدارة الخلفي
Precision planting	زراعة دقيقة
Press wheels for planters	عجلات ضغط لآلة الزراعة في صفوف
Production model	نموذج إنتاج
Production prototype model	نموذج بدائي للإنتاج
Public testing agencies	هيئات الاختبار العامة
Pull	شد
Pumps	مضخات
Puncture	خرق ، ثقب
Purification	تنقية
Push rod	زراع دفع



Q

Qualitative	نوعي
Quantitative	كمي
Quarter	ربع
Quick release valve	صمام سريع الفتح

R

Rack and pinion drive	إدارة بالجريدة المسننة ولترس
Raddle conveyor	ناقل ذو جرابيد
Rakes	مجنيات
Ram- air venturi spreaders	ناثرات بدفع الهواء خلال اختناق
Ratio	نسبة
Rear- mounted	تعليق خلفي
Reciprocating unbalance	عدم اتزان متردد
Register	موقع أو دليل السكنين
Repairs and maintenance	أصلاح وصيانة
Research procedure	خطوات البحث
Ring	حلقي
Roll balers	آلة تبيل اسطوانية
Roller chain	جنزير ذو أسطوانات
Rolling resistance	مقاومة الدوران
Rotary cultivators	عزاقة دورانية
Rotary hoes	فواصة دورانية
Rotary tillers	محاريث دورانية
Row- crop cultivators	عزاقات محاصيل الصفوف
Rural electrification	كهربة الريف

S

Safety devices	وسائل أمان
Safety valve	صمام أمان
Scouring	تنظيف ذاتي (لبدن المحراث)
Sealed bearing	كرسي تحميل محكم القفل
Seed packer wheels	عجلات ضغط البذور
Seed tapes	شريط البذور
Seed- metering devices	أجهزة تغليم البذور
Self- propelled machines	آلات ذاتية الحركة
Semimounted implements	آلات نصف معلقة
Serrated knives	سكاكين مشرشة
Service life	عمر الخدمة
Shakers	هزازات
Shares	أسلحة
Shear	قص
Shelter	مظلات الحماية
SI units and symbols	وحدات ورموز النظام العالمي للوحدات
Sickle	منجل
Sieves	غربايل
Soil abrasiveness	تأكل بفعل التربة
Soil amendmets	محسنات التربة
Specific draft	الشد (الجر) النوعي
Spiked - wheel	عجلة مسننة
Spray nozzles	بشاير الرش
Sprayers	رشاشات
Spring trips	سقاطة زمبركية

Standardization	توصيف قياس
Star - wheel	عجلة نجمية
Strain gages	مقاييس الأفعال
Strain - sensitive lacquers	دهانات حساسة للأفعال
Straw walkers	ردايات القش
Stubble	بقايا النباتات بعد الحصاد (الكراسى)
Stubble- mulch tillage	حرث مع وجود بقايا النباتات
Subsoilers	محاريث تحت التربة
Suspension velocities	سرعات التعليق
Swept volume	حجم مزاح
Swinging rail	قضيب متأرجح
Switch	مفتاح كهرباء

## T

Tailings	مواد لم يتم دراستها
Take - off shaft	عمود تشغيل خارجي
Tank trailer	مقطورة بخزان
Taxes	ضرائب
Tension ratio	نسبة الشد
Thinners	آلات خف
Threshing cylinders	اسطوانات الدراس
Tillage implement	آلات الحرث
Tillage tools	أسلحة الحرث
Tilt angle	زاوية ميل
Torque	عزم الدوران
Trailed implements	آلات مقطورة
Transplanters	آلة زراعة شتلات
Travel speeds	سرعة التحرك

Tree shakers	هزازات الأشجار
Two - way	ذو اتجاهين
Type standard	نوع قياسي
Typical	نمطى

## U

Ultra- low volume	حجم متناهى فى الصغر
Universal joints	وصلات عامة الحركة (صلبية)
Universal shaft	عمود جامع الحركة
Unsymmetrical	غير متماثل
Upper link	ذراع علوى
Useful time	الوقت المستفاد به

## V

Vacuum producer	مخلخل . مفرغ
Valve guide	دليل الصمام
Vane - type pump	مضخة مروحية
Vapor	بخار
Variable costs	تكاليف متغيرة
V- belt sheaves	بكرات سيور - V
Vertical - disk plows	محاريث قرصية رأسية
Volatility	تطاير
Volume median diameter	القطر المتوسط الحجم

## W

Wafering hay	ترقيق الدريس
Wagons	عربات
Walking tractor	جرار حدائق
Warpage	أنفعال ، أعوجاج
Washer	حلقة ، ورده

Weed- control		التحكم في الحشائش
Windrow pickup units		وحدات الالتقاط في المصنفات
Wobble - joint drive		تشغيل بوصلة تراجعية
Workshop		ورشة
Worm gearing		تروس دودية
Wrapping paper		ورق تغليف
	X	
X - ray photography		التصوير بأشعة إكس
	Y	
Yardage		التقدير بالياردة
Yield		أنتج ، خضع ، حصيلة ، محصول
Yield stress		إجهاد الخضوع
Y - joint		وصلة متفرعة
Yoke		عروة ، طية
	Z	
Zero position		وضع الصفر
Zigzag		متمرج
Zone		منطقة ، نطاق





رقم الايداع

٢٠١١ / ٥٦١٢

الترقيم الدولى

**I.S.B.N.**

**977-281-133-2**

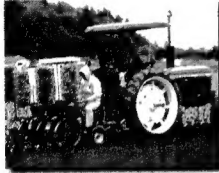




 مطابع الشعب المصري الحديث  
MODERN EGYPTIAN PRESS  
ت : ٤٤٤١٠٧٠ - ٤٤٤١٠٧٤ - فاكس ٤٤٤١٠٧٧



## هذا الكتاب



تتعدد الآلات لإجراء مختلف العمليات الزراعية، وكثيراً ما نجد مجموعة من الآلات تقوم بإجراء نفس العملية، ولذلك نكون في حاجة لاختيار آلة من مجموعة آلات تقوم بنفس العملية. وفي كثير من الأحيان يتطلب الأمر تطوير بعض هذه الآلات لتناسب ظروف الزراعة المصرية.

ودائماً ما نحتاج إلى دراسة الأساليب المتبعة لأداء عملية زراعية لمقارنتها بأسلوب متطور جديد، أو مقارنة أداء آلة معينة بأداء آلة أخرى جديدة، وتكون هذه المقارنات شاملة النواحي الفنية والاقتصادية، ولذلك اهتم هذا الكتاب بتوضيح كثير من النقاط التي تؤخذ في الاعتبار عند تقييم الآلات الزراعية، حتى يمكن للدارس وضع النقاط التفصيلية طبقاً لنوع الآلات المتوافرة لديه، أو إمكانيات التطوير من ورش وخامات.

كما يتضمن الكتاب تقييم أو اختيار الآلات المستوردة لإمكانية إنتاجها محلياً، سواء بدون تعديل أو بعد تعديلها وتطويرها لتكون أكثر مناسبة للظروف المحلية. كما تضمن الكتاب بالدراسة الآلات المنتجة محلياً بهدف تطويرها وتحسين أدائها وبيان نقاط الضعف والقوة فيها أثناء عملها في الظروف المختلفة.

وأخيراً.. أرجو أن يساهم هذا الكتاب في بناء القدرات التكنولوجية الذاتية للمجتمع المصري والعربي.

والله ولي التوفيق..

الناشر

ISBN: 977-281-133-2

ACADEMIC BOOKSHOP

